

図2及び図3の広帯域無線リンクとして、MMACで検討されている広帯域無線リンクを採用し、広帯域無線リンクが接続するネットワークをATM(Asynchronous Transfer Mode)網とし、双方向無線リンクにPHS、双方向無線リンクが接続するネットワークをPHS網とした場合のものである。無線端末局25と中継局26との間はPPP(Point-to-Point Protocol)／PIAFS(PHS Internet Access Forum Standard)により接続する。

【0027】本実施の形態におけるハイブリッド移動通信装置10は、専用の高速ダウンリンクを利用するものではなく、双方向の高速無線リンクのうちの下りリンクのみを利用するものである。広帯域無線リンクのフレーム構成は、MMAC規格と同様に双方向通信用でよい。

【0028】図4は本実施の形態において採用する広帯域無線リンクの基本フレーム構成の一例を示す説明図である。

【0029】図4に示すように、広帯域無線リンクの基本フレームは、ブロードキャストチャネル(BSG:Broadcast Segment)、アクセスチャネル(ASG:Access Segment)、制御チャネル(CSG:Control Segment)及び情報チャネル(USG:User Segment)によって構成される。BSGは広帯域無線基地局情報等のシステムに依存した情報の伝達や、各無線端末局25にCSG、USGの割当を通知するための下りチャネルである。

【0030】ASGは、双方向無線基地局24へ新たなチャネル割当処理を要求するためのランダムアクセス用の上りチャネルである。CSGは制御関連情報を伝達するためのチャネルで、BSGで指定されたCSGスロットを利用して制御関連情報を伝達する。USGはユーザデータを伝達するためのチャネルで、BSGで指定されたUSGスロットを利用してユーザデータを伝達する。

【0031】図1において、CSGパケット構成部15にはCSGで伝送する情報が入力される。CSGパケット構成部15は、入力された情報からCSGパケットを構成してIP部11に出力する。また、ASGパケット構成部16にはASGで伝送する情報が入力される。ASGパケット構成部16は、入力された情報からASGパケットを構成してIP部11に出力する。

【0032】本実施の形態においては、USGで伝送する情報(ユーザ情報)については、直接IP部11に供給するようになっている。IP部11は、USG、CSG、ASGで伝送する情報からインターネットプロトコル(IP:Internet Protocol)パケットを生成して出力する。この場合において、サーバ宛アドレス設定部12は、サーバに供給するユーザ情報のIPパケットの宛先アドレスとしてサーバを設定する。また、広帯域無線基地局宛アドレス生成部13は、広帯域無線基地局に供給する情報のIPパケットの宛先アドレスとして広帯域

無線基地局を設定する。

【0033】本実施の形態においては、IP部11からのIPパケットはPPP構成部7に供給される。PPP構成部7は入力されたIPパケットをPPPパケットに変換してPIAFS構成部8に供給する。PIAFS構成部8は入力されたPPPパケットをPIAFSパケットに変換してPHS構成部9に供給する。PHS構成部9は入力されたPIAFSパケットをPHSパケットに変換して送信信号として出力するようになっている。

【0034】ところで、USGパケットに対してASG及びCSGパケットと同様に、USGパケット構成部を通すと、つまり同様のカプセル化を施すと、オーバヘッドの冗長が大きくなり、有線ネットワークの輻輳が増大すると共に、広帯域無線基地局23の処理等の問題が生じてしまう。即ち、USGパケットのユーザ情報によつて、既に、IP(宛先アドレスはサーバ)、ATMのヘッダが付加されているにも拘わらず、更に、IP(宛先アドレスは広帯域無線基地局23)、PPP、PIAFSのヘッダが付加されることから、オーバヘッドの冗長問題が生じるのである。有線ネットワークの輻輳増大は、中継局26から直接サーバ22に伝送されればよいユーザ情報が、全て広帯域無線基地局23経由で伝送されるため、有線ネットワークで伝送されるトラフィック量が増大することが理由である。

【0035】広帯域無線基地局23の処理問題とは、一旦、広帯域無線基地局23に転送されてしまうと、広帯域無線基地局23は、伝送された情報が広帯域無線基地局23で必要な情報か、サーバ104に転送すべき情報であるかを識別するための機能が必要になることである。

【0036】これらの理由から、本実施の形態においては、ユーザ情報については、USGパケット構成部を通さずに直接IPパケット化し、サーバ宛アドレス設定部12によって、宛先をサーバ22とするようになっている。しかしながら、USGパケットの送達確認用のUSG受信シーケンス番号(ACK, NAK情報を含む)を含む無線制御パケットについては広帯域無線基地局23に伝送する必要がある。

【0037】そこで、ARQ管理部17が設けられている。ARQ管理部17は、USGパケットの再送制御を管理するための管理情報を無線制御パケット構成部18に出力する。無線制御パケット構成部18は、少なくともUSGパケットの送達確認用のUSG受信シーケンス番号を含む無線制御パケットを構成して広帯域無線基地局宛アドレス設定部13に出力するようになっている。広帯域無線基地局宛アドレス設定部13は、無線制御パケットについても広帯域無線基地局23を宛先とするようになっている。

【0038】次に、このように構成された実施の形態の動作について図5乃至図8を参照して説明する。図5は

ネットワークのプロトコルスタックの例を示す説明図であり、図6はASGパケットのカプセル化を示す説明図であり、図7はCSGパケットのカプセル化を示す説明図であり、図8はUSGパケットのカプセル化を示す説明図である。

【0039】無線端末局25は、双方通信無線基地局24及び中継局26を介して、サーバ22に情報の要求信号を送信する。前に、広域無線リンクの接続を行わなければならない。無線端末局と双方通信無線基地局との無線リンクの接続は、通常のPHSの接続方式を利用するため、ここでは、詳細説明を割愛する。無線端末局と広域無線リンクの接続を行うためには、無線端末局は、ASGパケットでリンクチャネル確立要求を送信する。無線端末局は、広域送信機を持たないため、双方通信リンクを利用してASGパケットを送信する。そのときのASGパケット構成方法を説明する。

【0040】ASGパケット構成部15によってASGで伝送する情報(図6(a))が構成される。このパケットは広域無線基地局宛アドレス設定部13に供給され、広域無線基地局23宛アドレスが設定される。IP部11は、アドレスを含むヘッダを付加したIPパケットを構成して、PPP構成部7に出力する。

【0041】PPP構成部7は、PPPヘッダを付加し(図6(c))、PIAFS構成部8は、PIAFSヘッダを付加する(図6(d))。更に、PHS構成部9は入力されたパケットにPHSヘッダを付加して、図6(e)に示す送信信号を出力する。

【0042】リンクチャネル確立要求に対する応答は、広域無線基地局からBSGパケットを利用して、直接、無線端末局に送信される。無線端末局はBSGで指定されたCSGスロットを利用して、呼設定情報等の送受を行なう。無線端末局は、ASGパケットと同様のパケット化を行う。

【0043】つまり、無線端末局25は、CSGパケット構成部16によって、CSGで伝送する情報をパケット化し、広域無線基地局宛アドレス設定部13に供給する。図7(b)に示すように、この制御情報にも広域無線基地局23を宛先とするアドレス情報が付加される。CSGで伝送する情報についても、図7(e)に示すように、PHSパケットに変換され、双方通信無線リンクから双方通信無線基地局24、中継局26、ネットワーク21Aを介して広域無線機基地局23に供給される。

【0044】ASG、CSGを利用して広域無線リンクの接続が行われた後で、無線端末局は、USGにより、双方通信無線基地局24及び中継局26を介して、サーバ22に情報の要求信号を送信する。

【0045】無線基地局25は、USGで伝送する情報については、図8に示すカプセル化を施す。図8(c)乃至(e)は、USGパケット構成部を設けた場合のカ

プセル化であって、本実施の形態では実際には行われない処理を示している。図8(a)に示すユーザ情報は、サーバ宛アドレス設定部12に供給されてサーバ22のアドレスが設定される。IP部11は、図8(b)に示すように、サーバ22のアドレス情報を含むヘッダを付加したIPパケットを出力する。

【0046】USGに対して、CSG、ASGと同様のカプセル化を施す場合には、図8(c)乃至(e)に示すように、図8(b)のIPパケットに、更にATMヘッダ、USGパケットの広域無線リンク用のデータリンク情報及び広域無線基地局23の宛先アドレスを含むIPヘッダを付加する。これに対し、本実施の形態においては、IP部11からのIPパケット(図8(b))は、直接PPP構成部7に供給する。これにより、図8(b)のIPパケットにPPPヘッダが付加されて図8(f)に示すPPPパケットが得られる。以後、PPPパケットはPIAFSパケットに変換され、更にPHSパケットに変換されて、双方通信無線リンクを介して送信される。

【0047】即ち、図5のプロトコルスタックに示すように、無線端末局25のTCPパケットは、IPパケット、PPPパケット、PIAFSパケット、PHSパケットに順次変換(カプセル化)されて、双方通信無線リンクによる伝送が可能となる。

【0048】サーバ22に対する無線端末局25からの要求信号はPHSパケットで、双方通信無線リンクを介して双方通信無線基地局24に供給され、更に、中継局26に供給される。中継局26では、図5に示すように、ATMパケットに変換され、物理レイヤ(PHY)を介してネットワーク21AのATMスイッチに供給される。そして、ATMスイッチから物理レイヤを経由して、サーバに供給される。

【0049】一方、サーバ22は、無線端末局25から要求された情報を広域無線基地局23に伝送する。更に、広域無線基地局23は、サーバからの情報を高速な広域無線リンクを介して無線端末局25に伝送する。

【0050】無線端末局は、ARQ管理部17から出力された下りUSGパケットの送達確認用受信シーケンス番号は無線制御パケット構成部18によってパケット化されて広域無線基地局宛アドレス設定部13に供給される。これにより、送達確認用受信シーケンス番号は双方通信リンクを介して広域無線基地局23に伝送される。

【0051】このように、本実施の形態においては、情報要求信号を送信する際に、無線端末局25はASG、CSG、USGパケットに対して、双方通信無線リンクによる伝送を可能にするためのカプセル化を施す。即ち、広域無線リンクの物理ヘッダ以外を双方通信無線リンクを通すためにカプセル化して伝送する。そして、ユーザ

情報については、双方向無線リンクで伝送する際のIPアドレスとして、直接サーバを宛先アドレスに設定すると共に、USGパケットに付加される広帯域無線リンク用のデータリンク情報、即ち、下りパケットの送達確認用受信シーケンス番号については広帯域無線基地局を宛先アドレスに設定する。

【0052】これにより、ユーザ情報は、中継局26から広帯域無線基地局23を経由することなく、直接サーバ22に伝送される。

【0053】なお、ネットワークの構成によって、中継局26はIPアドレスを持つものの、広帯域無線基地局23がIPアドレスを持たないような場合には、中継局26は、自局宛に伝送された情報を広帯域無線基地局23へ転送する。

【0054】図9は本発明の他の実施の形態を示すブロック図である。図9において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。図1の実施の形態においては、広帯域無線基地局23に伝達すべき情報である下りのUSGパケットの送達確認用のUSG受信シーケンス番号については、無線制御パケット構成部18によって別途パケットを付加して伝送している。

【0055】これに対し、本実施の形態は、USGパケットに付加される無線制御情報のうち、下りUSGパケットの送達確認用受信シーケンス番号を、CSGパケットとして伝送するようにしたものである。

【0056】本実施の形態は無線制御パケット構成部18を削除し、ARQ管理部17の出力をCSGパケット構成部15に供給するようにした点が図1の実施の形態と異なる。CSGパケット構成部15は、ARQ管理部17の出力をCSGパケットに変換して出力するようになっている。

【0057】次に、このように構成された実施の形態の動作について図10の説明図を参照して説明する。図10はパケットフォーマットを示すものであり、図10(a)はCSGパケットフォーマットを示し、図10(b)はUSGパケットフォーマットを示している。

【0058】ARQ管理部17は、下りのUSGパケットの送達確認用のUSG受信シーケンス番号の情報をCSGパケット構成部15に出力する。CSGパケット構成部15にはCSGで伝送するその他の情報も入力されており、CSGパケット構成部15は、図10(a)に示すCSGパケットを構成して広帯域無線基地局宛アドレス設定部13に出力する。

【0059】即ち、CSGパケット構成部15は、図10(a)に示すように、USG用受信シーケンス番号の情報を含むフォーマットのCSGパケットを構成する。

【0060】このように、本実施の形態においては、下りのUSGパケットの送達確認用のUSG受信シーケンス番号の情報をCSGパケットによって伝送している。

これにより、双方向無線リンクによる伝送を可能にするためのカプセル化を施して、ネットワークアドレス設定を行なった場合でも、無線端末局においてUSG受信シーケンス番号をパケット化する機能を削減することができ、また、広帯域無線端末局においても同様の追加機能を削減することができる。つまり、本実施の形態においては、広帯域無線基地局23は、自局宛に伝送された情報は、全て自局で処理するため、前述したようなサーバ22に転送すべきか否かの処理機能は不要となる。このように、広帯域無線リンクを利用した双方向高速の移動通信システムと互換性の高いハイブリッド構成の移動通信システムの構築が可能となる。

【0061】以上説明したようなネットワークアドレス設定方法、パケット構成方法を採用することにより、ハイブリッド構成の移動通信システム（非対称無線通信システム）において、効率的な通信サービスの提供が可能であり、オーバーヘッドの増大による冗長を減らし、上り無線チャネルの効率を向上させることができる。また、上り無線チャネルの高効率化により、送達確認が効率よく行なえ、下り無線チャネルの効率も向上させることができる。また、有線ネットワーク上の不要なトライフィックを削減できるため、輻輳問題も回避できる。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、狭帯域な双方向通信路を持つ無線通信システムと広帯域な下り片方向通信路を持つ無線通信システムを併用したハイブリッド構成の移動通信システムにおいて効率的な情報転送を可能とすることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るハイブリッド移動通信装置の一実施の形態を示すブロック図。

【図2】ハイブリッド移動通信システムの概略構成を示す説明図。

【図3】ハイブリッド移動通信システムの概略構成を示す説明図。

【図4】フレーム構成を示す説明図。

【図5】プロトコロスタックを示す説明図。

【図6】ASGパケットのカプセル化を示す説明図。

【図7】CSGパケットのカプセル化を示す説明図。

【図8】USGパケットのカプセル化を示す説明図。

【図9】本発明の他の実施の形態を示すブロック図。

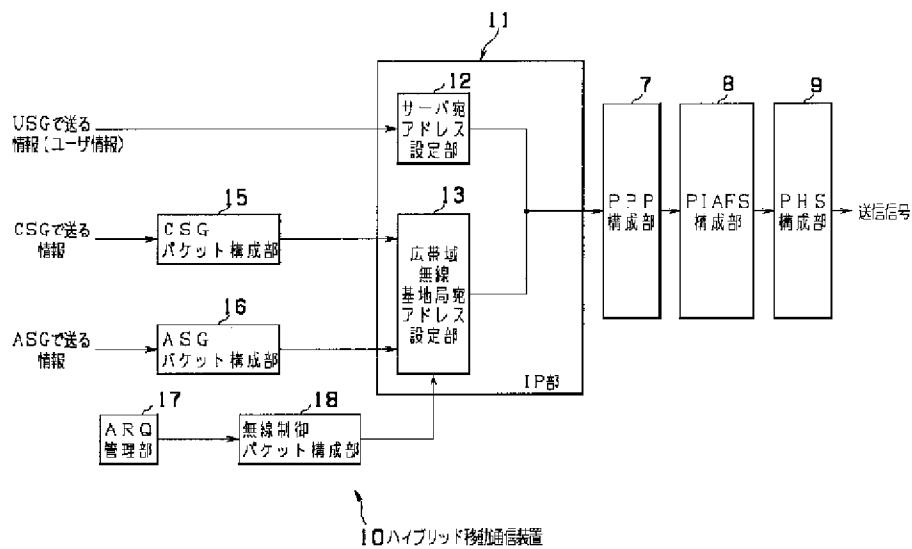
【図10】図9の実施の形態を説明するための説明図。

【図11】従来のハイブリッド移動通信システムを説明するための説明図。

【符号の説明】

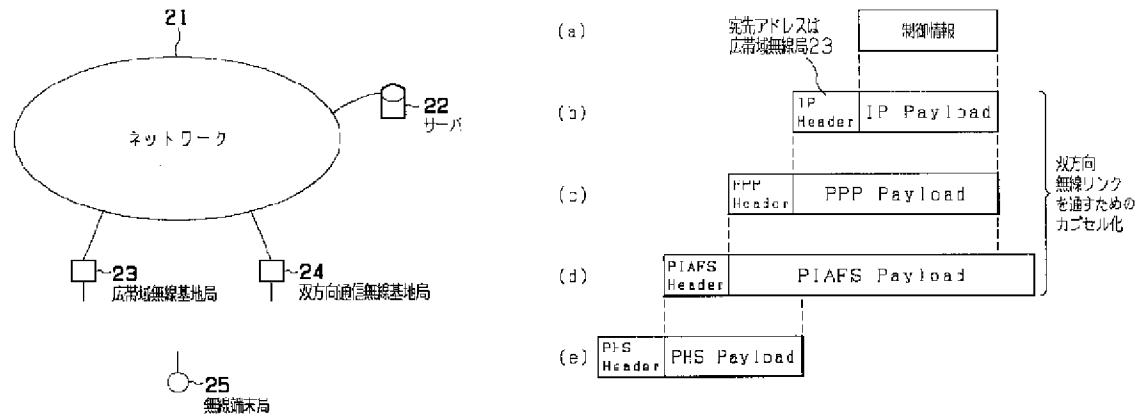
7…PPP構成部、8…PIAFS構成部、9…PHS構成部、11…IP部、12…サーバ宛アドレス設定部、13…広帯域無線基地局宛アドレス発生部、15…CSGパケット構成部、16…ASGパケット構成部、17…ARQ管理部、18…無線制御パケット構成部

【図 1】

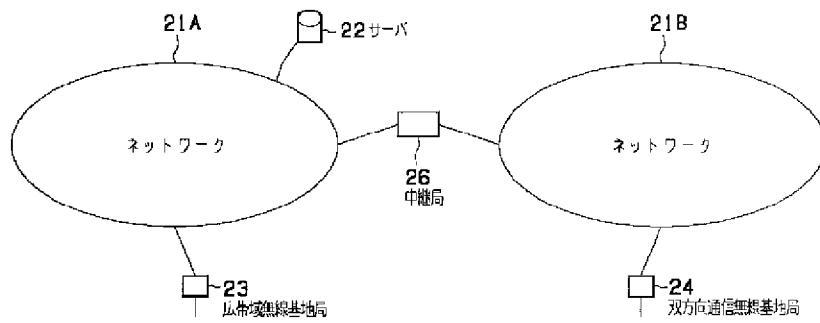


【図 2】

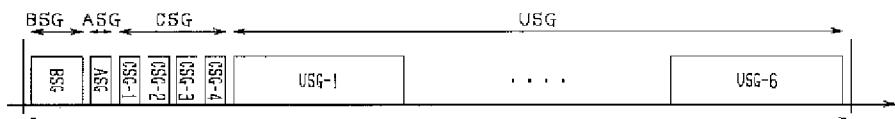
【図 6】



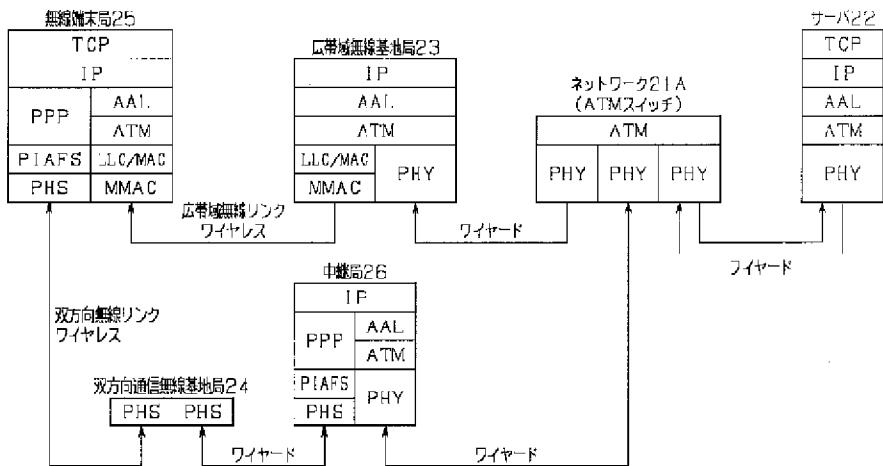
【図 3】



【図 4】

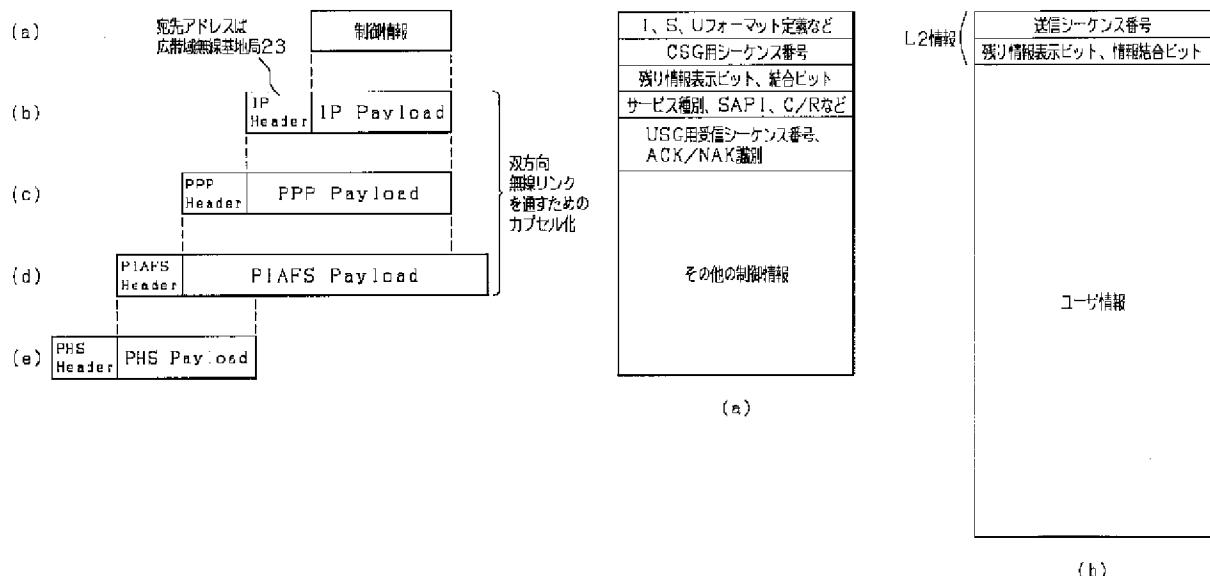


【図 5】

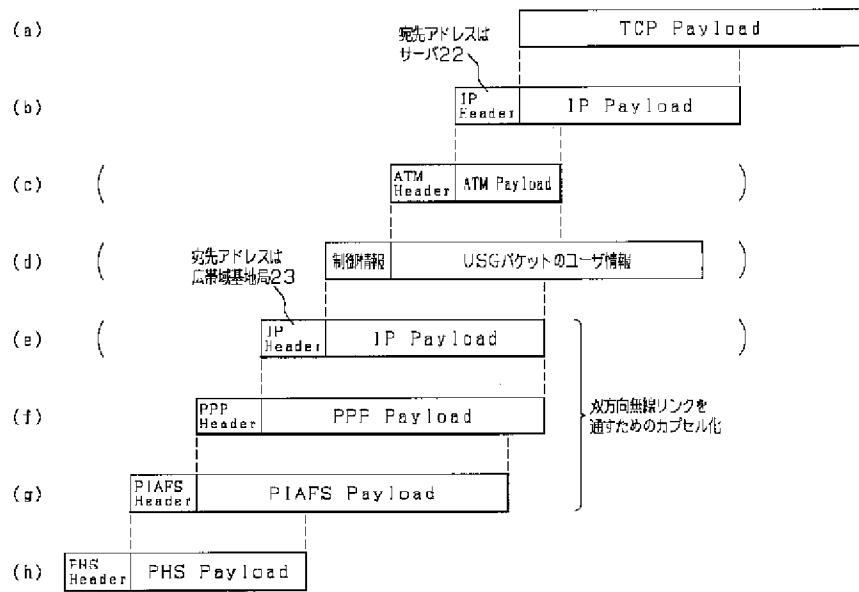


【図 7】

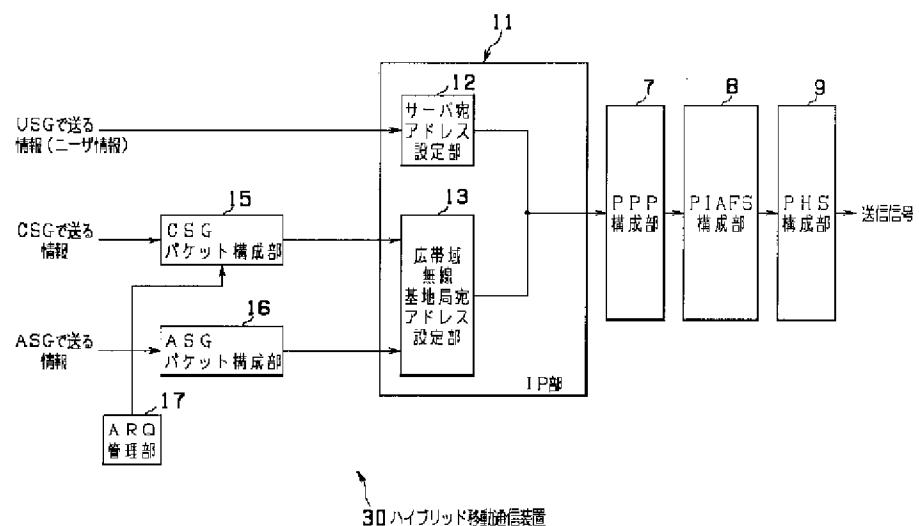
【図 10】



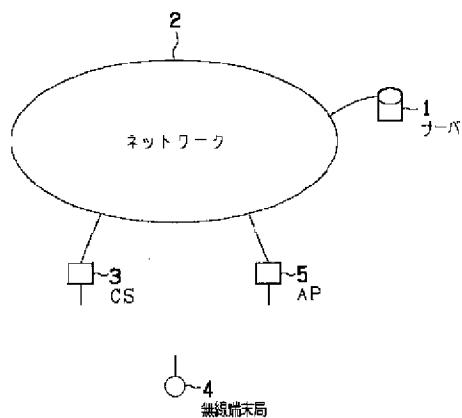
【図8】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 農人 克也
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株
式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 森谷 修
東京都港区芝浦1丁目1番1号 株式会社
東芝本社事務所内

F ターム(参考) 5K030 GA01 GA04 GA19 HA10 HB11
HB21 HB29 HC09 HD01 HD09
JA05 JL01 JT01 JT02 JT09
MB13

5K033 AA01 CB01 CB08 CC01 DA01
DA17

5K067 AA11 AA13 BB04 CC08 DD13
DD51 EE04 EE10 EE16 EE61
EE71 FF02 GG01 GG11 HH05
HH24

CIPHER RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

Publication number : **2000-253459**
Date of publication of application : **14.09.2000**

Int.Cl. **H04Q 7/38**
H04L 9/08

Application number : **11-054204** Applicant : **KODO IDO TSUSHIN SECURITY
GIJUTSU KENKYUSHO:KK**
Date of filing : **02.03.1999** Inventor : **TSURUMARU JUNICHIRO**

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To independently execute security management in each organization user (e.g. a company) while using the same machine type of terminal equipment, control stations and base stations in radio communication.

SOLUTION: A radio communication equipment consists of plural terminal equipments 1 for transmitting/receiving information, plural control stations 2 for transmitting/receiving information and executing security management and at least one base station 3 for transmitting/receiving radio waves. Each control station 2 generates a 1st cipher key different in each terminal equipment and a 2nd cipher key different in each communication group. The control station 2 is arranged close to a corresponding terminal equipment and electrically connected to the terminal to store the 1st cipher key in the corresponding terminal equipment. The 2nd cipher key is ciphered by the 1st cipher key and distributed. Application information is ciphered by the 2nd cipher key and transmitted. Before using the radio communication device by a certain organized user after shipping it from a plant, the 1st cipher key can be secretly packaged. Since the 2nd cipher key to be used for group communication can be wirelessly distributed, the secrecy of communication can be individually maintained in each organized user.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-253459

(P2000-253459A)

(43)公開日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04L 9/08

識別記号

F I

テマコード*(参考)

H04B 7/26

H04L 9/00

109R 5J104

601B 5K067

601D

601E

審査請求 有 請求項の数 7 OL (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平11-54204

(22)出願日

平成11年3月2日(1999.3.2)

(71)出願人 597174182

株式会社高度移動通信セキュリティ技術研究所
神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目20番地
8

(72)発明者 鶴丸 純一郎

神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目20番地
8 株式会社高度移動通信セキュリティ技術研究所内

(74)代理人 100099254

弁理士 役 昌明 (外1名)

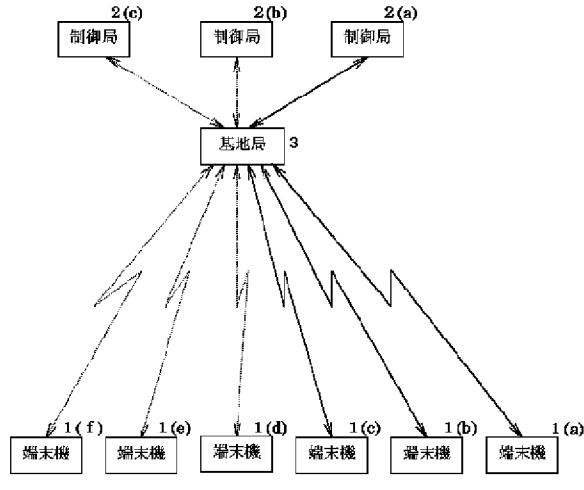
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 暗号無線通信装置

(57)【要約】

【課題】 無線通信において、端末機、制御局、基地局を同じ機種にしながら、利用団体(例えば会社)毎に独立にセキュリティ管理を行う。

【解決手段】 無線通信装置は、情報を送受信する複数の端末機と、情報の送受信とセキュリティ管理を行う複数の制御局と、電波を送受信する少なくとも1つの基地局とからなる。制御局で、端末機毎に異なる第1暗号鍵と通信グループ毎に異なる第2暗号鍵とを生成する。制御局と端末機を近接して電気的に接続して、第1暗号鍵を対応する端末機へ格納する。第2暗号鍵を第1暗号鍵によって暗号化して配信する。アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化して伝送する。工場出荷後で利用団体の使用前に、秘密裏に第1暗号鍵を実装できる。グループ通信に使う第2暗号鍵を無線で配信でき、利用団体毎に独自に通信の秘密を保つことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を送受信する複数の端末機と、情報の送受信とセキュリティ管理を行う複数の制御局と、電波を送受信する少なくとも1つの基地局とからなる無線通信装置において、

(1) 前記基地局は、前記制御局との間の情報伝送手段と、前記端末機との間の無線情報伝送手段とを有し、

(2) 前記制御局は、前記基地局との間の情報伝送手段と、前記端末機を近接して電気的に接続する接続手段と、自局に所属している端末機の数だけの第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、自局で管理する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、端末機毎に異なる第1暗号鍵と通信グループ毎に異なる第2暗号鍵とを生成する暗号鍵生成手段と、前記接続手段を介して前記第1暗号鍵を対応する端末機へ送出する手段と、前記第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を前記基地局を経由して前記端末機へ配信する手段と、アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化したアプリケーション情報を前記基地局を経由して複数の端末機へ一斉に伝送する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で復号して出力する手段とを有し、

(3) 前記端末機は、前記基地局との間の無線情報伝送手段と、前記制御局を近接して電気的に接続する接続手段と、第1暗号鍵と第2暗号鍵とを記憶する記憶手段と、受信した暗号化第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって復号する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵によって平文に復号する手段と、アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して前記制御局へ伝送する手段とを有することを特徴とする暗号無線通信装置。

【請求項2】 前記端末機は、前記暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して複数の別の端末機へ伝送する手段を有することを特徴とする請求項1記載の暗号無線通信装置。

【請求項3】 前記制御局は、ある端末機を追加加入させたい通信グループの第2暗号鍵を前記記憶手段から取り出す手段と、前記第2暗号鍵を当該端末機の第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を前記基地局を経由して当該端末機へ配信する手段とを有することを特徴とする請求項1記載の暗号無線通信装置。

【請求項4】 前記端末機は、複数の第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、複数の制御局それぞれから1つづつの第1暗号鍵を受信して前記記憶手段に格納する手段とを有することを特徴とする請求項1記載の暗号無線通信装置。

【請求項5】 前記制御局は、自局が運用する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、複数

の通信グループを管理する手段とを有することを特徴とする請求項1記載の暗号無線通信装置。

【請求項6】 前記端末機は、所属する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段を有することを特徴とする請求項1記載の暗号無線通信装置。

【請求項7】 前記制御局は、前記基地局と通信する複数の通信手段と、複数の基地局と接続する手段と、複数の基地局エリア（通信ゾーン）に存在する端末機と通信する手段と、複数の基地局エリア（通信ゾーン）に存在する端末機のセキュリティ管理を行う手段とを有することを特徴とする請求項1記載の暗号無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、暗号無線通信装置に関し、特に、無線通信の基地局を複数の利用者が共同利用しながら、利用者毎に独立にセキュリティ管理ができる暗号無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 無線通信装置は、電波が届くところであれば誰でも受信でき、一斉通報などの1:n通信に利用されてきた。特に、高い鉄塔にアンテナを付け、複数の利用者が共同で利用する無線装置は、通信ゾーンを拡大でき、周波数の有効利用を図ることができるという長所を持っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の無線暗号通信装置においては、セキュリティ技術が充分でなかったため、秘密を保つ必要があるときは、利用者毎にハードウェアが違う別のシステムを設置しなければならないという問題があった。

【0004】 本発明の目的は、上記従来の問題を解決して、無線通信において、端末機、制御局、通信業者が公用する基地局などの機器/設備を同じ機種にしながら、利用団体（例えは会社）毎に独立にセキュリティ管理を行うことである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、本発明では、情報を送受信する複数の端末機と、情報の送受信とセキュリティ管理を行う複数の制御局と、電波を送受信する少なくとも1つの基地局とからなる無線通信装置を、基地局は、制御局との間の情報伝送手段と、端末機との間の無線情報伝送手段とを有し、制御局は、基地局との間の情報伝送手段と、端末機を近接して電気的に接続する接続手段と、自局に所属している端末機の数だけの第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、自局で管理する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、端末機毎に異なる第1暗号鍵と通信グループ毎に異なる第2暗号鍵とを生成する暗号鍵生成手段と、接続手段を介して第1暗号鍵を対応する端末機へ送出する手段と、第2暗号鍵を第1暗号鍵によって暗号

化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を基地局を経由して端末機へ配信する手段と、アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化したアプリケーション情報を基地局を経由して複数の端末機へ一斉に伝送する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を第2暗号鍵で復号して出力する手段とを有し、端末機は、基地局との間の無線情報伝送手段と、制御局を近接して電気的に接続する接続手段と、第1暗号鍵と第2暗号鍵とを記憶する記憶手段と、受信した暗号化第2暗号鍵を第1暗号鍵によって復号する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵によって平文に復号する手段と、アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して制御局へ伝送する手段とを有する構成とした。

【0006】このように構成したことにより、装置／機器メーカーの出荷後で、利用団体の使用前に、秘密裏に第1暗号鍵を実装でき、第1暗号鍵によってグループ通信に使う第2暗号鍵を無線で配信でき、第2暗号鍵によりアプリケーション情報を送信でき、利用団体毎に独自に通信の秘密を保つことができる。

【0007】利用団体毎に設置する制御局で独自にセキュリティを管理することにより、通信装置のメーカー、基地局を運用する通信業者、他の利用団体には秘密の通信ができる。すなわち、次の3条件を満たした通信ができる。

(1) 一斉通報などに使う1:nの通信サービスができる。

(2) 電波を送受信する基地局を、複数の利用者(利用団体、会社)が共同で利用しながら、利用者それぞれが独立にセキュリティ管理ができる。通信装置のメーカー、基地局を運用する通信業者、他の利用者に完全に秘密に通信できる。

(3) 多数の端末機で構成するグループ通信システムのセキュリティ管理で最も重要な課題である端末機の紛失や盗難に備えて、1:n通信のnを構成する端末機の通信グループの構成メンバーを利用者が簡単に変更できる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の発明は、情報を送受信する複数の端末機と、情報の送受信とセキュリティ管理を行う複数の制御局と、電波を送受信する少なくとも1つの基地局とからなる無線通信装置において、(1)前記基地局は、前記制御局との間の情報伝送手段と、前記端末機との間の無線情報伝送手段とを有し、(2)前記制御局は、前記基地局との間の情報伝送手段と、前記端末機を近接して電気的に接続する接続手段と、自局に所属している端末機の数だけの第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、自局で管理する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、端末機毎に

異なる第1暗号鍵と通信グループ毎に異なる第2暗号鍵とを生成する暗号鍵生成手段と、前記接続手段を介して前記第1暗号鍵を対応する端末機へ送出する手段と、前記第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を前記基地局を経由して前記端末機へ配信する手段と、アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化したアプリケーション情報を前記基地局を経由して複数の端末機へ一斉に伝送する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で復号して出力する手段とを有し、

(3) 前記端末機は、前記基地局との間の無線情報伝送手段と、前記制御局を近接して電気的に接続する接続手段と、第1暗号鍵と第2暗号鍵とを記憶する記憶手段と、受信した暗号化第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって復号する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵によって平文に復号する手段と、アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して前記制御局へ伝送する手段とを有する暗号無線通信装置であり、複数の利用者が一つの基地局を共同利用して、利用者毎に独立にセキュリティ管理を行なながら暗号によるグループ通信を行うという作用を有する。

【0009】本発明の請求項2記載の発明は、請求項1記載の暗号無線通信装置において、前記端末機は、前記暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して複数の別の端末機へ伝送する手段を有するものであり、基地局を介して端末機間で暗号化アプリケーション情報を交換するという作用を有する。

【0010】本発明の請求項3記載の発明は、請求項1記載の暗号無線通信装置において、前記制御局は、ある端末機を追加加入させたい通信グループの第2暗号鍵を前記記憶手段から取り出す手段と、前記第2暗号鍵を当該端末機の第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を前記基地局を経由して当該端末機へ配信する手段とを有するものであり、暗号化した第2暗号鍵を配信することで端末機を通信グループに追加加入させるという作用を有する。

【0011】本発明の請求項4記載の発明は、請求項1記載の暗号無線通信装置において、前記端末機は、複数の第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、複数の制御局それぞれから1つづつの第1暗号鍵を受信して前記記憶手段に格納する手段とを有するものであり、複数の第1暗号鍵を記憶することで複数の制御局の管理を受けるという作用を有する。

【0012】本発明の請求項5記載の発明は、請求項1記載の暗号無線通信装置において、前記制御局は、自局が運用する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、複数の通信グループを管理する手段とを有するものであり、複数の第2暗号鍵を記憶することで、複数の通信グループを管理するという作用を有す

る。

【0013】本発明の請求項6記載の発明は、請求項1記載の暗号無線通信装置において、前記端末機は、所属する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段を有するものであり、複数の第2暗号鍵を記憶することで、複数の通信グループに所属するという作用を有する。

【0014】本発明の請求項7記載の発明は、請求項1記載の暗号無線通信装置において、前記制御局は、前記基地局と通信する複数の通信手段と、複数の基地局と接続する手段と、複数の基地局エリア（通信ゾーン）に存在する端末機と通信する手段と、複数の基地局エリア（通信ゾーン）に存在する端末機のセキュリティ管理を行う手段とを有するものであり、複数の基地局と接続することで、複数の通信ゾーンの端末機を管理するという作用を有する。

【0015】以下、本発明の実施の形態について、図1～図3を参照しながら詳細に説明する。

【0016】（実施の形態）本発明の実施の形態は、制御局で端末機毎に異なる第1暗号鍵を生成し、端末機を制御局に接続して第1暗号鍵を端末機に格納し、制御局で通信グループ毎に異なる第2暗号鍵を生成し、第2暗号鍵を第1暗号鍵で暗号化して端末機に配信し、アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化して通信を行なうことにより、複数の利用者が一つの基地局を共同利用しても、利用者毎に独立にセキュリティ管理を行いながら暗号によるグループ通信を行うことができる暗号無線通信装置である。

【0017】図1は、本発明の実施の形態の無線通信装置の構成図である。図1（a）において、1は、無線通信の端末機（移動機）である。2は、アプリケーション情報の情報源となる制御局、または、セキュリティ管理を行う無線通信の制御局である。3は、実際に電波を送信／受信する無線通信の基地局である。端末機1と制御局2は、それぞれ複数台存在している。制御局2は、利用団体毎に通常1台設置し、利用団体毎のセキュリティ管理を行うとともに、端末機1に対するアプリケーション情報の通信に当たる。端末機1は、通常、利用団体に所属する個人が持ち歩き、秘密通信に活用する。

【0018】図1では、説明用として、端末機1は、1(a)、1(b)、1(c)、1(d)、1(e)、1(f)の6台が存在し、制御局は、2(a)、2(b)、2(c)の3台が存在しているものとしている。通常は、制御局2と複数の端末機1間、端末機1相互間で、アプリケーション情報を伝送する。端末機1と基地局3の間は無線で伝送することを想定しているが、基地局3と制御局2の間は、有線伝送でも無線伝送でも構わない。端末機1には、後述する要領で制御局2が暗号鍵を与える。暗号鍵をもらった端末機1は、その暗号鍵を与えた制御局2に所属する。すなわち、端末機1は、暗号鍵を与えた制御局2によってセキュリ

ティ管理が行われ、制御局2に所属する端末機1相互間と端末機1と制御局2間でアプリケーション情報を送受信する。図1（b）に示すように、第1暗号鍵を生成・配信するときは、制御局2と端末機1を近接して設置する。

【0019】図2は、本発明の実施の形態の無線通信装置の機能ブロック図である。図2において、端末機1は、アンテナ11、無線機回路12、暗号化／復号部13、メモリ14、受信回路15、接続部16、入出力18、制御部19などの機能ユニット（電子回路）で構成されている。制御局2は、送受部22、暗号化／復号部23、メモリ24、送出回路25、接続部26、鍵生成部27、入出力28、操作制御部29などの機能ユニット（電子回路）で構成されている。基地局3は、アンテナ31、無線機回路32、通話路選択部33、送受部34、制御部39などの機能ユニット（電子回路）で構成されている。端末機1のアンテナ11、基地局3のアンテナ31は、空中へ電波を送出したり、空間の電波を受信するものである。アンテナ11とアンテナ31の間の空間が電波の伝搬路であり、情報の伝送路となっている。

【0020】端末機1の無線機回路12、基地局3の無線機回路32は、デジタル信号をアナログ信号へ変換（変調）し、所定の高周波信号に変換して、アンテナへ送ったり、アンテナで受信した所定の高周波信号をデジタル信号へ変換（復調）する、いわゆる通常のデジタル無線機の送受信回路である。

【0021】端末機1の暗号化／復号部13、制御局2の暗号化／復号部23は、暗号鍵を用いて送信する平文の情報（伝送する情報には、アプリケーション情報と暗号鍵がある）を暗号化したり、暗号鍵を用いて受信した暗号文の情報を平文に復号するもので、通常は、マイクロコンピュータにより構成する。暗号化／復号部で用いる暗号方式は、本実施の形態では秘密鍵暗号方式を想定して説明しているが、公開鍵暗号方式でもよい。

【0022】端末機1のメモリ14、制御局2のメモリ24は、暗号鍵を記憶する記憶素子であり、通常、複数の暗号鍵を記憶する。記憶する暗号鍵については、後述する。なお、メモリ14、メモリ24に記憶中の暗号鍵を盗聴のために不法に読み出す（盗み出す）ケースが考えられる。このため、このメモリ14、24は、耐タンパー性能（内部構造を調べることにより記憶内容を調べることが困難な性能）に優れたものであれば、よりセキュリティに優れたものになる。

【0023】端末機1の受信回路15は、制御局2で生成し、送ってくる暗号鍵（後述する第1暗号鍵）を受信する回路である。制御局2の送出回路25は、制御局2で生成する暗号鍵（後述する第1暗号鍵）を端末機1へ送出する回路である。

【0024】端末機1の接続部16、制御局2の接続部26は、暗号鍵（後述する第1暗号鍵）を送るために制御局

2と端末機1を近接して、短い距離で電気的に接続するもので、単純な接続形態の事例は、コネクター・ツー・コネクターの接続である。この接続形態は、攻撃者に傍受／盗聴されないようにしながら暗号鍵を送るために接続するものであるから、盗聴される恐れがある無線や電話回線などの距離がある有線回線は使用しない。制御局2と端末機1の間には、無線による伝送路があるのにも拘わらず、暗号鍵（後述する第1暗号鍵）を送るだけのために、わざわざ接続部16、接続部26を設けている。

【0025】端末機1の入出力18、制御局2の入出力28は、送信／受信するアプリケーション情報の入出力で、文字情報、音声情報、画像情報などのアプリケーション情報が入力され、また、出力される。本実施の形態では、アプリケーション情報は、デジタル化されているものとしている。

【0026】端末機1の制御部19、制御局2の操作制御部29、基地局3の制御部39は、それぞれ端末機1と制御局2と基地局3の制御全般を行うものであり、加えて、制御局2の操作制御部29は、端末機1を制御局2に接続し、暗号鍵（後述する第1暗号鍵）を送り込むときに、暗号鍵を新たに送出するための指令を与えるために、および端末機1の所属替えを行うために操作する人の操作機能も含んでいる。

【0027】制御局の送受部22と基地局の送受部34とは、制御局2と基地局3の間で情報を伝送するための送信／受信の回路で、制御局2と基地局3の間の伝送路は、有線通信の伝送路であっても、無線通信の伝送路であっても差し支えがない。この伝送路を流れる情報としては、アプリケーション情報と暗号鍵が考えられるが、いづれも、暗号化されたデジタル信号であって、基地局3を中継して、制御局2と端末機1の間で交信される情報である。制御局2の送受部22は、通常、1つである（特殊なケースとして、1つの制御局2を複数の基地局3に接続することが考えられるが、このときは制御局の送受部22が複数となる。）が、基地局3の送受部34は、通常、1つの基地局3に接続する制御局2の数だけ複数用意する。

【0028】鍵生成部27は、暗号鍵となるデジタルデータを生成するもので、通常は、マイコンと乱数発生器で構成する。鍵生成部27では、乱数を発生させ、その乱数から暗号鍵に適合するものを選択し、暗号鍵とするか（代表的な秘密暗号鍵暗号のDESでは、乱数をそのまま暗号鍵として使う）、乱数からさらに数学的な変換を行い暗号鍵を生成する（代表的な公開鍵暗号のRSAでは、複数の乱数を発生させ、その乱数の中から2個の素数を見つけ、さらに2つの素数から計算によって暗号鍵を求める）ものである。乱数発生器の1例としては、熱雑音を利用したものがある。鍵生成部27で生成した暗号鍵は、後述するような要領で配信し、制御局2のメモリ24と端末機1（端末機1が複数の場合もある）のメモリ

14の双方に記憶させる。

【0029】通信路選択部33は、周波数分割、時分割、パケット分割などの多重化方式で、要求によってチャンネル（通話路）を割り当てる無線方式において、通話路を割り当てるものである。周波数帯域を共同で利用する最近のディジタル方式の無線（携帯電話、MCA無線などに代表される）では、周波数分割と時分割が併用され、端末機や端末機グループに対して、周波数とタイムスロット（フレームの中のフィールド）の両方が割り当てられる。通信路選択部33は、制御局2から送受信される信号を、このようにして割り当てられる周波数モードの割り当てられたタイムスロットに乗せる（または取り出す）ことによって通話路を選択するものである。

【0030】図3は、メモリ14、メモリ24の詳細すなわちその記憶内容を示すものである。メモリ14、メモリ24に記憶する暗号鍵には、第1暗号鍵と第2暗号鍵があり、第2暗号鍵は、主としてアプリケーション情報の暗号化に使い、第1暗号鍵は、第2暗号鍵を暗号化して配信するときに使用する。

【0031】端末機1のメモリ14には、第1暗号鍵と第2暗号鍵を記憶する。端末機1に記憶する第1暗号鍵は、端末機固有の暗号鍵であって、端末機毎に異なり、通常は、端末機1には、1つの第1暗号鍵を記憶する。特殊なケースとして、端末機1に複数の第1暗号鍵を記憶させ、複数の制御局2から独立にセキュリティ管理を行うことも考えられる。端末機1に記憶する第2暗号鍵は、端末機が所属する通信グループ固有の暗号鍵であって、通信グループが異なれば、異なる第2暗号鍵を使用し、通常は、端末機1には、その端末機1が所属する通信グループの数だけの複数の第2暗号鍵を記憶する。

【0032】制御局2のメモリ24には、第1暗号鍵と第2暗号鍵を記憶する。制御局2には、その傘下の総ての端末機1に記憶する第1暗号鍵を記憶している。したがって、記憶する第1暗号鍵の数は、傘下の端末機1の数と同じになる。制御局2に記憶する第2暗号鍵は、制御局2が運用する通信グループ固有の暗号鍵であって、制御局2には、その傘下で運用する通信グループの数だけの複数の第1暗号鍵を記憶する。

【0033】上記のように構成された本発明の実施の形態の暗号無線通信装置の動作を説明する。

【0034】【1】第1暗号鍵の記憶の動作について説明する。工場を出荷するときには、端末機1のメモリ14にも、制御局2のメモリ24にも、暗号鍵は書いておかない。ユーザーが使用する前に、端末機1を制御局2に接続し、操作制御部29を操作して、鍵生成部27で暗号鍵を生成し、端末機1のメモリ14と制御局2のメモリ24に、第1暗号鍵を記憶させる。すなわち、操作する人は、端末機1と制御局2を近接した場所に置き、端末機1と制御局2を電気的に接続し、暗号鍵を記憶させる。この場合、操作する人は、まず、端末機1と制御局2を接続部

16と接続部26を介して、連結（接続）する。統いて、操作する人は、新たに暗号鍵を記憶させるための指令を与えるため、操作制御部29を操作する。操作制御部29より指令を受けた鍵生成部27は、暗号鍵を生成し、送出回路25、接続部26を経て、さらに、端末機1の接続部16、受信回路15を経て、端末機1のメモリ14に第1暗号鍵として記憶せしめるとともに、鍵生成部27は、端末機1に与えた暗号鍵と同じ暗号鍵を第1暗号鍵として制御局2のメモリ24にも記憶せしめる。端末機1が多数存在するときには、以上の第1暗号鍵の記憶の動作を、端末機1の1台毎に行う。

【0035】なお、端末機1がその所属する制御局2を替えるときにも、同じような操作要領／機器動作で、新しい第1暗号鍵をメモリ14と新しい所属先の制御局2のメモリ24に記憶せしめる。

【0036】[2] グループの生成と鍵の割当および鍵の変更について説明する。グループ（通信グループ）を新たに生成するときは、操作する人は、制御局2の操作制御部29を操作して、グループに所属する端末機1（通常は複数）を指定する。グループ生成を指定された操作制御部29は、鍵生成部27に指令を与えて、暗号鍵を1個生成せしめ、制御局2のメモリ24とグループに所属せしめる総ての端末機1のメモリ14に、第2暗号鍵として記憶させる。制御局2の中では、制御局2の内部回路の動作によって、メモリ24に暗号鍵を記憶させることができる。端末機1のメモリ14へは、基地局3を経由し、第2暗号鍵を第1暗号鍵で暗号化して、無線で第2暗号鍵を伝送する。その詳細は、後述する。当然ではあるが、第1暗号鍵は端末機1毎に異なるので、端末機1の順を追って、第2暗号鍵を伝送することになる。この結果、同じグループに属する端末機1は、同じ第2暗号鍵を記憶することになる。

【0037】なお、グループを生成する要領で、暗号鍵を新しい暗号鍵へ変更することができる。すなわち、グループに所属する端末機1の構成を前と同じにして、グループを生成すれば、グループメンバーは同じで、暗号鍵が前とは異なるグループが誕生する。

【0038】[3] グループへの端末機の加入について説明する。既存のグループに端末機を追加するときは、操作する人は、制御局2の操作制御部29を操作して、当該端末機1とその端末機1を所属させるグループを指定する。端末機1のグループ加入を指定された操作制御部29は、制御局2のメモリ24に記憶している当該グループの第2暗号鍵を取り出し、所属せしめる端末機1のメモリ14に記憶させる。具体的には、端末機1のメモリ14へは、第2暗号鍵を第1暗号鍵で暗号化して、基地局3を経由し、無線で第2暗号鍵を伝送する。その詳細は、後述する。

【0039】[4] 第2暗号鍵の無線による配信の詳細動作について説明する。一つの端末機1へ第2暗号鍵を

配信するときは、制御局2は端末機1へ第2暗号鍵を基地局3経由で配信する。前述したように基地局3と端末機1の間は、無線伝送路である。このとき、第2暗号鍵を端末機毎に異なる第1暗号鍵にて暗号化して配信する。その詳細を以下に述べる。

【0040】第2暗号鍵（制御局2の鍵生成部27で生成したものと、制御局2のメモリ24より取り出したものがある）は、メモリ24に記憶しているその端末機1固有の第1暗号鍵を使って暗号化／復号部23で平文から暗号文へ暗号化して、送受部22から基地局3の送受部34へ送る。基地局3の送受部34で受け取った情報（第1暗号鍵で暗号化した第2暗号鍵）は、通話路選択部33で選択された周波数／タイムスロットの信号として、無線機回路32へ渡し、ディジタル信号から高周波信号に変換（変調）して、アンテナ31から電波として空間に送信する。アンテナ11で基地局3の電波を受信した端末機1は、その無線機回路12で所定の周波数／タイムスロットの信号を選択し、その信号を高周波信号からディジタル信号へ変換（復調）し、メモリ14から取り出した第1暗号鍵を使って暗号化／復号部13で暗号文から平文に復号し、第2暗号鍵としてそのメモリ14へ記憶する。なお、当然ではあるが、当該第1暗号鍵を持っていない端末機1は、受信しても、暗号文となっている第2暗号鍵を平文へ復号（解読）できない。複数の端末機1へ第2暗号鍵を配信するときは、端末機の数だけこの動作を繰り返す。

【0041】[5] アプリケーション情報の通信の動作について説明する。文字、音声、映像などアプリケーション情報は、第2暗号鍵で暗号化して、制御局2と端末機1間、端末機1相互間でいずれも基地局3を経由して伝送する。その詳細を以下に述べる。

【0042】制御局2と端末機1間の通信では、制御局2の入出力28より入力される送信するアプリケーション情報（既にディジタル情報となって入力されるものとしている）は、メモリ24に記憶しているそのグループ（通信グループ）固有の第2暗号鍵を使って暗号化／復号部23で平文から暗号文へ暗号化して、送受部22から基地局3の送受部34へ送る。送受部34で受け取った情報（アプリケーション情報）は、通話路選択部33で選択された周波数／タイムスロットの信号として、無線機回路32へ渡し、ディジタル信号から高周波信号に変換（変調）して、アンテナ31から電波として空間に送信する。アンテナ11で基地局3の電波を受信した端末機1は、その無線機回路12で所定の周波数／タイムスロットの信号を選択し、その信号を高周波信号からディジタル信号へ変換（復調）し、メモリ14から取り出した第2暗号鍵を使って暗号化／復号部13で暗号文から平文に復号し、受信したアプリケーション情報（この実施例ではディジタル情報のまま出力されるものとしている）として、入出力18から出力する。電波を受信した端末機1は、当該第2暗号鍵を記憶していれば、制御局2が送出したアプリケ

ション情報を受信できるので、複数台の端末機1が同時に電波を受信し、アプリケーション情報を受信することができるうことになる。当該第2暗号鍵を持っていない端末機1は、受信しても、暗号文を平文へ復号（解説）できない。端末機1から制御局2へ、伝送されるアプリケーション情報は、この逆の形で伝送する。

【0043】端末機1相互間の通信では、ある端末機1（たとえば1(a)）の入出力18から入力された送信するアプリケーション情報（この例では既にデジタル情報となって入力されるものとしている）は、メモリ14に記憶しているそのグループ（通信グループ）固有の第2暗号鍵を使って暗号化／復号部13で平文から暗号文へ暗号化して、無線機回路12へ渡し、デジタル信号から高周波信号に変換（変調）して、アンテナ11から電波として空間に送信する。アンテナ31で端末機1の電波を受信した基地局3は、その無線機回路32で所定の周波数／タイムスロットの信号を選択し、その信号を高周波信号からデジタル信号へ変換（復調）し、再び、通話路選択部33で指定された周波数／タイムスロット（通常は、基地局3が受信するときの周波数／タイムスロットとは別の周波数／タイムスロット）の信号として、無線機回路32へ渡し、デジタル信号から高周波信号に変換（変調）して、アンテナ31から電波として空間に送信する。アンテナ11で基地局3の電波を受信した別の端末機1（たとえば1(b)、）は、その無線機回路12で所定の周波数／タイムスロットの信号を選択し、その信号を高周波信号からデジタル信号へ変換（復調）し、メモリ14から取り出した第2暗号鍵を使って暗号化／復号部13で暗号文から平文に復号し、受信したアプリケーション情報（この実施例ではデジタル情報のまま出力されるものとしている）として、入出力18から出力する。

【0044】[6] グループ通信について説明する。図1に示す端末機において、端末機のうち1(a)、1(b)、1(c)の3台は、制御局2(a)によりそれぞれ異なる第1暗号鍵Ka、Kb、Kcを与えられたものとする。前述したように、この場合、制御局2(a)にも第1暗号鍵Ka、Kb、Kcを記憶することになる。また、端末機1(d)、1(e)の2台は制御局2(b)により第1暗号鍵を、端末機1(f)の1台は制御局2(c)により第1暗号鍵を与えられたものとする。

【0045】いま、端末機1(a)、1(b)、1(c)の3台で、制御局2(a)傘下の通信グループを構成するために、共通の第2暗号鍵Ga1を各端末機に持たせるものとする。そのプロセスにおいては、制御局2(a)は、まず、端末機1(a)に対して、第2暗号鍵Ga1を第1暗号鍵Kaで暗号化して配信し、続いて、端末機1(b)に対して、第2暗号鍵Ga1を第1暗号鍵Kbで暗号化して配信し、さらに、端末機1(c)に対して、第2暗号鍵Ga1を第1暗号鍵Kcで暗号化して配信する。このようにして、3台の端末機1(a)、1(b)、1(c)は同じ第2暗号鍵Ga1を持つことができる。2台の制御局2(b)、2(c)と3台の端末機1(d)、1(e)、1(f)

は、第1暗号鍵Ka、Kb、Kcを知らないから、第2暗号鍵Ga1を知ることができない。

【0046】次に、制御局1(a)は、アプリケーション情報を第2暗号鍵Ga1で暗号化して、基地局経由で無線で配信する。同じ第2暗号鍵Ga1を持っている端末機1(a)、1(b)、1(c)の3台ではアプリケーション情報を受信し、暗号鍵Ga1を使って暗号文を平文へ復号できる。しかし、第2暗号鍵Ga1を持っていない端末機1(d)、1(e)、1(f)と、制御局2(b)、2(c)ではアプリケーション情報を受信しても、暗号鍵Ga1を持っていないため暗号文を平文へ復号できない。このようにして、制御局ごとに独立したセキュリティ管理ができるのである。

【0047】なお、制御局2に複数の送受部22を持たせ、制御局2を複数の基地局と接続し、情報を転送することで、複数の通信ゾーン（マルチゾーン）に存在する端末機1のセキュリティ管理を行うとともに、複数の通信ゾーンに存在する端末機1と制御局2間の通信が可能となる。

【0048】また、制御局2に複数の第2暗号鍵を記憶せしめることにより、制御局2の傘下に複数の通信グループを設けることができる。また、端末機1に複数の第2暗号鍵を記憶せしめることにより、端末機を複数の通信グループに所属させることができる。また、端末機1のメモリ14に複数の第1暗号鍵の記憶スペースを設け、別々の制御局2より別々の第1暗号鍵を端末機1の記憶スペースに記憶せしめることにより、端末機1を複数の制御局2のセキュリティ管理下におき、端末機1が複数の制御局2と通信することができるようせしめることができる。

【0049】上記のように、本発明の実施の形態では、暗号無線通信装置を、制御局で端末機毎に異なる第1暗号鍵を生成して、端末機を制御局に近接して電気的に接続して第1暗号鍵を端末機に格納し、制御局で通信グループ毎に異なる第2暗号鍵を生成し、第2暗号鍵を第1暗号鍵で暗号化して端末機に配信し、アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化して通信を行う構成としたので、複数の利用者が一つの基地局を共同利用しても、利用者毎に独立にセキュリティ管理を行ながら暗号によるグループ通信を行うことができる。

【0050】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明では、情報を送受信する複数の端末機と、情報の送受信とセキュリティ管理を行う複数の制御局と、電波を送受信する少なくとも1つの基地局とからなる無線通信装置を、基地局は、制御局との間の情報伝送手段と、端末機との間の無線情報伝送手段とを有し、制御局は、基地局との間の情報伝送手段と、端末機を近接して電気的に接続する接続手段と、自局に所属している端末機の数だけの第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、自局で管理する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段

と、端末機毎に異なる第1暗号鍵と通信グループ毎に異なる第2暗号鍵とを生成する暗号鍵生成手段と、接続手段を介して第1暗号鍵を対応する端末機へ送出する手段と、第2暗号鍵を第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を基地局を経由して端末機へ配信する手段と、アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化したアプリケーション情報を基地局を経由して複数の端末機へ一斉に伝送する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を第2暗号鍵で復号して出力する手段とを有し、端末機は、基地局との間の無線情報伝送手段と、制御局を近接して電気的に接続する接続手段と、第1暗号鍵と第2暗号鍵とを記憶する記憶手段と、受信した暗号化第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって復号する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を第2暗号鍵によって平文に復号する手段と、アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化アプリケーション情報を基地局を経由して制御局へ伝送する手段とを有する構成としたので、制御局の利用団体が、自らの制御局で、第1暗号鍵を生成し、近接箇所で秘密裏に端末機のメモリに書き込むので、装置を製造した製造業者、基地局を運用する通信業者、他の制御局の使用者のいずれにも知られない状態で、第1暗号鍵を生成／記憶させることができるという効果が得られる。第2暗号鍵を第1暗号鍵で暗号化して配信するので、誰でも受信できる電波で暗号鍵を配信しているのにもかかわらず、装置を製造した製造業者、基地局を運用する通信業者、他の制御局の使用者のいずれも第2暗号鍵を知ることができない。ある制御局を持つ利用者（利用団体）は、独立にかつ他の制御局をもつ利用者にセキュリティを侵されることなく、一つの無線基地局を共同に利用することができる。

【0051】また、端末機は、暗号化アプリケーション情報を基地局を経由して複数の別の端末機へ伝送する手段を有する構成としたので、アプリケーション情報は、第2暗号鍵で暗号化して通信するので、第2暗号鍵の暗号解読に成功しない限り、制御局とその管理下の端末機以外の第3者が通信中のアプリケーション情報を傍受することができないという効果が得られる。

【0052】また、制御局は、ある端末機を追加加入させたい通信グループの第2暗号鍵を記憶手段から取り出す手段と、第2暗号鍵を当該端末機の第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を基地局を経由して当該端末機へ配信する手段とを有する構成としたので、同じ第2暗号鍵を複数の端末機へ配信することによって、複数の端末機に対してセキュリティを保ちながら一斉通報ができるという効果が得られる。

【0053】また、端末機は、複数の第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、複数の制御局それぞれから1つづつの第1暗号鍵を受信して記憶手段に格納する手段とを有する構成としたので、1つの端末機が複数の制御局に所属

することができるという効果が得られる。

【0054】また、制御局は、自局が運用する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、複数の通信グループを管理する手段とを有する構成としたので、1つの制御局は、複数の通信グループを管理することができるという効果が得られる。

【0055】また、端末機は、所属する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段を有する構成としたので、1つの端末機は複数の通信グループに所属することができるという効果が得られる。

【0056】また、制御局は、基地局と通信する複数の通信手段と、複数の基地局と接続する手段と、複数の基地局エリア（通信ゾーン）に存在する端末機と通信する手段と、複数の基地局エリア（通信ゾーン）に存在する端末機のセキュリティ管理を行う手段とを有する構成したので、1つの制御局は複数の通信ゾーンの端末機を管理できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の暗号通信装置のシステム構成図、

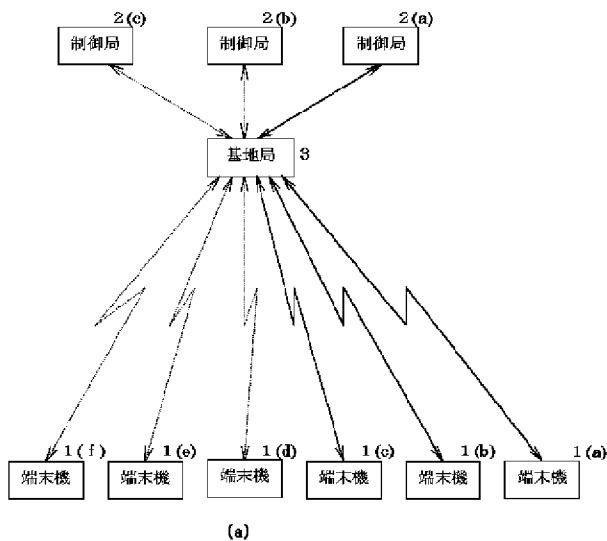
【図2】本発明の実施の形態の暗号通信装置の機能プロック図、

【図3】本発明の実施の形態の暗号通信装置のメモリ内容の説明図である。

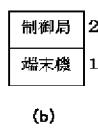
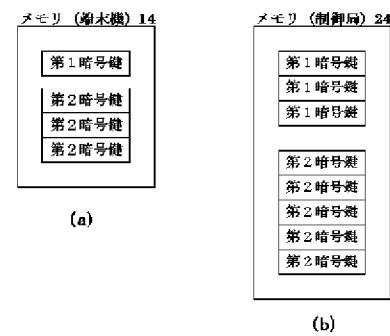
【符号の説明】

- 1 端末機
- 2 制御局
- 3 基地局
- 11 アンテナ
- 12 無線機回路
- 13 暗号化／復号部
- 14 メモリ
- 15 受信回路
- 16 接続部
- 18 入出力
- 19 制御部
- 22 送受部
- 23 暗号化／復号部
- 24 メモリ
- 25 送出回路
- 26 接続部
- 27 鍵生成部
- 28 入出力
- 29 操作制御部
- 31 アンテナ
- 32 無線機回路
- 33 通話路選択部
- 34 送受部
- 39 制御部

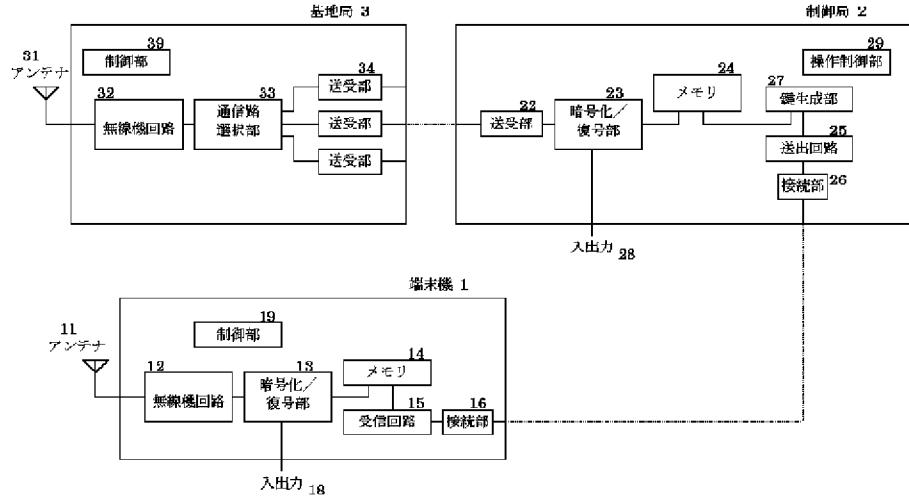
【図1】



【図3】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成11年12月27日（1999.12.27）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 情報を送受信する複数の端末機と、情報の送受信とセキュリティ管理を行う複数の制御局と、電波を送受信する少なくとも1つの基地局とからなる無線通信装置において、（1）前記基地局は、前記制御局との間の情報伝送手段と、前記端末機との間の無線情報伝

送手段とを有し、（2）前記制御局は、前記基地局との間の情報伝送手段と、前記端末機を近接してコネクタ・ツー・コネクタで電気的に接続する接続手段と、自局に所属している端末機の数だけの第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、自局で管理する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、端末機毎に異なる第1暗号鍵と通信グループ毎に異なる第2暗号鍵とを生成する暗号鍵生成手段と、前記接続手段を介して前記第1暗号鍵を対応する端末機へ送出する手段と、前記第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を前記基地局を経由して前記端末機へ配信する手段と、アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化したアプリケーション情報を前記基地局を経由して複数の端末機へ一斉に伝送する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で復号して出力する手段とを有し、（3）前記端末機は、前記基地局との間の無線情報伝送手段と、前記制御局を近接してコネクタ・ツー・コネクタで電気的に接続する接続手段と、前記接続手段を介して前記第1暗号鍵を前記制御局から受信する手段と、第1暗号鍵と第2暗号鍵とを記憶する記憶手段と、受信した暗号化第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって復号する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵によって平文に復号する手段と、アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して前記制御局へ伝送する手段とを有することを特徴とする暗号無線通信装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明では、情報を送受信する複数の端末機と、情報の送受信とセキュリティ管理を行う複数の制御局と、電波を送受信する少なくとも1つの基地局とからなる無線通信装置を、基地局は、制御局との間の情報伝送手段と、端末機との間の無線情報伝送手段とを有し、制御局は、基地局との間の情報伝送手段と、端末機を近接してコネクタ・ツー・コネクタで電気的に接続する接続手段と、自局に所属している端末機の数だけの第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、自局で管理する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、端末機毎に異なる第1暗号鍵と通信グループ毎に異なる第2暗号鍵とを生成する暗号鍵生成手段と、前記接続手段を介して前記第1暗号鍵を対応する端末機へ送出する手段と、前記第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を前記基地局を経由して前記端末機へ配信する手段と、アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化したアプリケーション情報を前記基地局を経由して複数の端末機へ一斉に伝送する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で復号して出力する手段とを有し、（3）前記端末機は、前記基地局との間の無線情報伝送手段と、前記制御局を近接してコネクタ・ツー・コネクタで電気的に接続する接続手段と、接続手段を介して第1暗号鍵を制御局から受信する手段と、第1暗号鍵と第2暗号鍵とを記憶する記憶手段と、受信した暗号化第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって復号する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵によって平文に復号する手段と、アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して制御局へ伝送する手段とを有する構成とした。

段と、暗号化したアプリケーション情報を基地局を経由して複数の端末機へ一斉に伝送する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を第2暗号鍵で復号して出力する手段とを有し、端末機は、基地局との間の無線情報伝送手段と、制御局を近接してコネクタ・ツー・コネクタで電気的に接続する接続手段と、接続手段を介して第1暗号鍵を制御局から受信する手段と、第1暗号鍵と第2暗号鍵とを記憶する記憶手段と、受信した暗号化第2暗号鍵を第1暗号鍵によって復号する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵によって平文に復号する手段と、アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して制御局へ伝送する手段とを有する構成とした。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の発明は、情報を送受信する複数の端末機と、情報の送受信とセキュリティ管理を行う複数の制御局と、電波を送受信する少なくとも1つの基地局とからなる無線通信装置において、（1）前記基地局は、前記制御局との間の情報伝送手段と、前記端末機との間の無線情報伝送手段とを有し、（2）前記制御局は、前記基地局との間の情報伝送手段と、前記端末機を近接してコネクタ・ツー・コネクタで電気的に接続する接続手段と、自局に所属している端末機の数だけの第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、自局で管理する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、端末機毎に異なる第1暗号鍵と通信グループ毎に異なる第2暗号鍵とを生成する暗号鍵生成手段と、前記接続手段を介して前記第1暗号鍵を対応する端末機へ送出する手段と、前記第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を前記基地局を経由して前記端末機へ配信する手段と、アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化したアプリケーション情報を前記基地局を経由して複数の端末機へ一斉に伝送する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で復号して出力する手段とを有し、（3）前記端末機は、前記基地局との間の無線情報伝送手段と、前記制御局を近接してコネクタ・ツー・コネクタで電気的に接続する接続手段と、接続手段を介して第1暗号鍵を制御局から受信する手段と、第1暗号鍵と第2暗号鍵とを記憶する記憶手段と、受信した暗号化第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって復号する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を前記第2暗号鍵によって平文に復号する手段と、アプリケーション情報を前記第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して制御局へ伝送する手段とを有する構成とした。

る手段と、暗号化アプリケーション情報を前記基地局を経由して前記制御局へ伝送する手段とを有する暗号無線通信装置であり、複数の利用者が一つの基地局を共同利用して、利用者毎に独立にセキュリティ管理を行いながら暗号によるグループ通信を行うという作用を有する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正内容】

【0050】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明では、情報を送受信する複数の端末機と、情報の送受信とセキュリティ管理を行う複数の制御局と、電波を送受信する少なくとも1つの基地局とからなる無線通信装置を、基地局は、制御局との間の情報伝送手段と、端末機との間の無線情報伝送手段とを有し、制御局は、基地局との間の情報伝送手段と、端末機を近接してコネクタ・ツー・コネクタで電気的に接続する接続手段と、自局に所属している端末機の数だけの第1暗号鍵を記憶する記憶手段と、自局で管理する通信グループの数だけの第2暗号鍵を記憶する記憶手段と、端末機毎に異なる第1暗号鍵と通信グループ毎に異なる第2暗号鍵とを生成する暗号鍵生成手段と、接続手段を介して第1暗号鍵を対応する端末機へ送出する手段と、第2暗号鍵を第1暗号鍵によって暗号化する手段と、暗号化した第2暗号鍵を基地局を経由して端末機へ配信する手段と、アプリケーション

情報を第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化したアプリケーション情報を基地局を経由して複数の端末機へ一齊に伝送する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を第2暗号鍵で復号して出力する手段とを有し、端末機は、基地局との間の無線情報伝送手段と、制御局を近接してコネクタ・ツー・コネクタで電気的に接続する接続手段と、接続手段を介して第1暗号鍵を制御局から受信する手段と、第1暗号鍵と第2暗号鍵とを記憶する記憶手段と、受信した暗号化第2暗号鍵を前記第1暗号鍵によって復号する手段と、受信した暗号化アプリケーション情報を第2暗号鍵によって平文に復号する手段と、アプリケーション情報を第2暗号鍵で暗号化する手段と、暗号化アプリケーション情報を基地局を経由して制御局へ伝送する手段とを有する構成としたので、制御局の利用団体が、自らの制御局で、第1暗号鍵を生成し、近接箇所で秘密裏に端末機のメモリに書き込むので、装置を製造した製造業者、基地局を運用する通信業者、他の制御局の使用者のいずれにも知られない状態で、第1暗号鍵を生成／記憶させることができるという効果が得られる。第2暗号鍵を第1暗号鍵で暗号化して配信するので、誰でも受信できる電波で暗号鍵を配信しているのにもかかわらず、装置を製造した製造業者、基地局を運用する通信業者、他の制御局の使用者のいずれも第2暗号鍵を知ることができない。ある制御局を持つ利用者（利用団体）は、独立にかつ他の制御局をもつ利用者にセキュリティを侵されることなく、一つの無線基地局を共同に利用することができる。

フロントページの続き

F ターム(参考) 5J104 AA01 BA03 EA16 KA02 KA10
MA02 MA06 NA02 PA02
5K067 AA21 AA35 BB02 CC13 DD13
DD15 DD17 EE02 EE10 EE16
EE22 HH23 HH24 HH36 KK15

RADIO BASE STATION DEVICE, RADIO TERMINAL DEVICE, AND INFORMATION COMMUNICATING METHOD

Publication number : **2001-053675**
Date of publication of application : **23.02.2001**

Int.Cl. **H04B 7/26**
H04Q 7/36
H04L 12/28
H04Q 7/22
H04Q 7/24
H04Q 7/26
H04Q 7/30

Application number : **11-229853**

Applicant : **TOSHIBA CORP**

Date of filing : **16.08.1999**

Inventor : **TAKAGI MASAHIRO**
TSUNODA KEIJI
SAKAMOTO TAKEFUMI
KAMAGATA EIJI

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To actualize a radio base station which enables both a point-to-point communication of user information and a point-to-multipoint communication of user information with a radio terminal viewed from a radio base station.

SOLUTION: A 1st media access control identifier is allocated to a radio terminal 200 having made a request for connection (104), the correspondence between this identifier and the terminal is reported (102), and information addressed to the correspondent radio terminal is transmitted in the time slot corresponding to the identifier (105). Further, a 2nd media access control identifier is assigned to a multicast IP address that multiple radio terminals are wished to receive (104), the correspondence between the identifier and address is transmitted (102), and information that the radio terminals are wished to receive is transmitted in the time slot corresponding to the identifier (105).

(51)Int.Cl.⁷H 04 B 7/26
H 04 Q 7/36
H 04 L 12/28
H 04 Q 7/22
7/24

識別記号

1 0 1

F I

H 04 B 7/26
H 04 L 11/00
H 04 Q 7/04

テーマコード*(参考)

1 0 1 5 K 0 3 3
1 0 5 D 5 K 0 6 7
3 1 0 B
A

審査請求 未請求 請求項の数16 ○L (全 39 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-229853

(22)出願日

平成11年8月16日(1999.8.16)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 高木 雅裕

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 角田 啓治

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

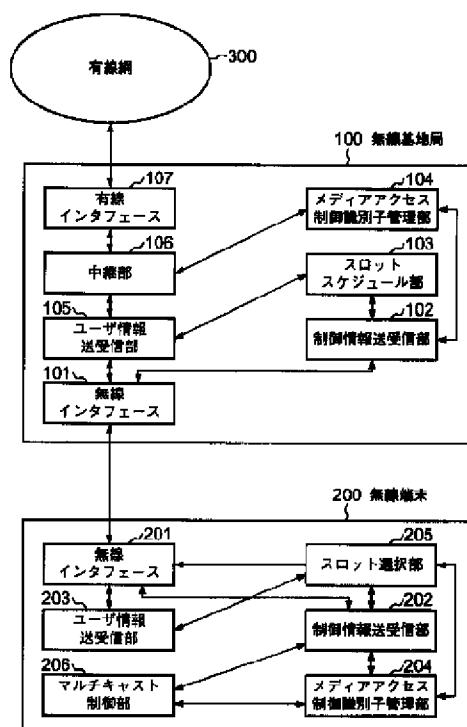
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 無線基地局装置、無線端末装置及び情報通信方法

(57)【要約】

【課題】 無線基地局から見て無線端末に対してポイント・ツー・ポイントのユーザ情報の通信とポイント・ツー・マルチポイントのユーザ情報の通信との両方を可能とする無線基地局を提供すること。

【解決手段】 接続要求した無線端末200に第1のメディアアクセス制御識別子を割り当て(104)、該識別子と端末の対応を報知し(102)、該識別子に対応するタイムスロットに該接続要求した無線端末宛の情報をのせて送信するとともに(105)、複数の無線端末に受信させたいマルチキャストIPアドレスに第2のメディアアクセス制御識別子を割り当て(104)、該識別子と該アドレスとの対応を送信し(102)、該識別子に対応するタイムスロットに該複数の無線端末に受信させたい情報をのせて送信する(105)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線端末から接続要求を受ける受信手段と、接続要求した前記無線端末に未使用のメディアアクセス制御識別子を割り当てる第 1 の割当手段と、この割り当てたメディアアクセス制御識別子と前記無線端末との対応を報知する報知手段と、複数の無線端末に受信させたい情報の識別子にメディアアクセス制御識別子を割り当てる第 2 の割当手段と、この割り当てたメディアアクセス制御識別子と前記情報の識別子との対応を送信する第 1 の送信手段と、前記第 1 の割当手段により割り当てられたメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットに前記無線端末宛の情報をのせ、前記第 2 の割当手段により割り当てられたメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットに前記複数の無線端末に受信させたい情報をのせて送信する第 2 の送信手段とを具備することを特徴とする無線基地局装置。

【請求項 2】 前記第 1 の送信手段は、自装置に収容される無線端末のいずれによっても受信されることになっている無線制御用報知チャネルを用いて前記対応を送信するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線基地局装置。

【請求項 3】 無線端末と該無線端末が受信を希望する前記情報の識別子の対応情報を入手する手段を更に具備し、

前記第 1 の送信手段は、この無線端末に対し、自装置に収容される無線端末のいずれによっても受信されることになっている無線制御用報知チャネルを用いて、もしくは前記第 1 の割当手段により割り当てられたメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットによって、前記対応を送信するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線基地局装置。

【請求項 4】 自装置に収容される無線端末のいずれによっても受信されるべきメディアアクセス制御識別子を割り当てる第 3 の割当手段と、

この割り当てたメディアアクセス制御識別子をいずれの無線端末も受信すべき旨を、自装置に収容される無線端末のいずれによっても受信されることになっている無線制御用報知チャネルを用いて、通知する通知手段とを更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載の無線基地局装置。

【請求項 5】 前記第 2 の割当手段は、前記情報の識別子に対して割り当てるメディアアクセス制御識別子を、自装置に収容される無線端末のいずれによっても受信されるべきものとして設定されているメディアアクセス制御識別子とするものであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線基地局装置。

【請求項 6】 前記無線端末との間にデータリンクコネクションを設定する手段を更に具備し、

前記第 2 の割当手段は、前記情報の識別子に対してメディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組を割り当てるものであり、前記第 1 の送信手段は、前記情報の識別子と、前記メディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組との対応を送信するものであり、前記第 2 の送信手段は、前記第 2 の割当手段により割り当てられたメディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組に対応するタイムスロットに前記複数の無線端末に受信させたい情報をのせて送信するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の無線基地局装置。

【請求項 7】 前記無線端末との間にデータリンクコネクションを設定する手段と、

前記第 2 の送信手段によって送信される情報に対するデータリンク制御情報に、前記第 1 の割当手段および前記第 2 の割当手段ならびに自身によって割り当て済みのものとは異なるメディアアクセス制御識別子を割り当てる第 4 の割当手段とを更に具備し、前記第 4 の割当手段で割り当てたメディアアクセス制御識別子を、前記第 2 の送信手段によって送信される情報に対するデータリンク制御情報用のものとして、前記第 1 の送信手段によって送信することを特徴とする請求項 1 に記載の無線基地局装置。

【請求項 8】 前記無線端末との間にデータリンクコネクションを設定する手段を更に具備し、

前記第 2 の割当手段が、前記情報の識別子によって識別される情報を、前記第 1 の割当手段によって割り当てられるメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットで受信する無線端末に対して、受信される情報のデータリンク制御のためのデータリンクコネクション識別子として使われていない値を、前記情報の識別子に対して割り当てるデータリンクコネクションの識別子の値とすることを特徴とする請求項 1 に記載の無線基地局装置。

【請求項 9】 無線基地局に接続要求を送る送信手段と、前記無線基地局から報知される自装置に割り当てられたメディアアクセス制御識別子を受信する第 1 の受信手段と、

前記無線基地局から送信される、複数の無線端末に受信させたい情報の識別子と、これに割り当てられたメディアアクセス制御識別子とを受信する第 2 の受信手段と、前記第 1 の受信手段により受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットにのせられた自装置宛の情報と、前記第 2 の受信手段により受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットにのせられた前記複数の無線端末に受信させたい情報を受信する第 3 の受信手段とを具備することを特徴する無線端末装置。

【請求項 10】 前記第 2 の受信手段は、前記無線基地局

に収容される無線端末のいずれによっても受信されることになっている無線制御用報知チャネルを用いて受信するものであることを特徴とする請求項9に記載の無線端末装置。

【請求項11】前記第2の受信手段は、前記第3の受信手段により受信される前記自装置宛の情報として、前記情報の識別子に割り当てられたメディアアクセス制御識別子を受信するものであることを特徴とする請求項9に記載の無線端末装置。

【請求項12】前記無線基地局に収容される無線端末のいずれによっても受信されるべきメディアアクセス制御識別子を受信する第4の受信手段を更に具備し、

前記第3の受信手段は、この第4の受信手段により受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットにのせられた情報をも受信することを特徴とする請求項9に記載の無線端末装置。

【請求項13】前記無線基地局との間にデータリンクコネクションを設定する手段を更に具備し、

前記第2の受信手段は、前記情報の識別子と、これに割り当てられたメディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組を受信するものであり、

前記第3の受信手段は、前記第2の受信手段により受信したメディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組に対応するタイムスロットにのせられた前記複数の無線端末に受信させたい情報の受信するものであることを特徴とする請求項9に記載の無線端末装置。

【請求項14】前記無線基地局との間にデータリンクコネクションを設定する手段と、

前記第2の受信手段によって受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットにのせられた前記複数の無線端末に受信させたい情報に対するデータリンク制御情報の識別子に割り当てられたメディアアクセス制御識別子を受信する第5の受信手段と、

前記第3の受信手段によって受信する前記複数の無線端末に受信させたい情報に対するデータリンク制御情報を、前記第5の受信手段で受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットによって送信する第5の送信手段とを更に具備することを特徴とする請求項9に記載の無線端末装置。

【請求項15】前記無線基地局との間にデータリンクコネクションを設定する手段と、

前記第3の受信手段によって受信する前記複数の無線端末に受信させたい情報に対するデータリンク制御情報を、前記第1の受信手段で受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットによって送信する第5の送信手段とを更に具備することを特徴とする請求項9に記載の無線端末装置。

【請求項16】無線端末から無線基地局に対して接続要求を行い、

該接続要求を受けた前記無線基地局が前記無線端末に対して未使用である第1のメディアアクセス制御識別子を割り当て、

この割り当てた第1のメディアアクセス制御識別子と前記無線端末との対応を前記無線基地局から前記無線端末に対して報知し、

前記第1のメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを用いて前記無線基地局から前記無線端末に向けて第1のユーザ情報を伝送する第1の手順と、

前記無線基地局が複数の無線端末に受信させたい第2のユーザ情報の識別子に、第2のメディアアクセス制御識別子を割り当て、

この割り当てた第2のメディアアクセス制御識別子と前記第2のユーザ情報の識別子との対応を前記無線基地局から前記無線端末に対して報知し、

前記第2のメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを用いて前記無線基地局から前記複数の無線端末に向けて前記第2のユーザ情報を伝送する第2の手順とを有することを特徴とする無線基地局装置から無線端末への情報通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信を行うための無線基地局装置、無線端末装置及び情報通信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】無線基地局と無線端末との間で通信を行うシステムとしては、無線基地局が集中的に無線帯域の管理を行う公衆系のものと、無線端末が自律的に通信を行い、無線帯域の管理を厳密に行わない自営系のものに大まかに分類される。

【0003】従来、公衆系のシステムにおいては、ユーザ情報は、無線基地局と個別の無線端末との間でポイント・ツー・ポイントでやりとりされることが一般的であった。

【0004】例えば、TDMA (Time Division Multiple Access) 方式を用いたセルラー電話システムにおいては、無線端末毎に有するタイムスロットを無線システム管理者が割り当て、そのタイムスロットのみを使って無線端末と無線基地局間で通信を行う形態であった。

【0005】このとき、このポイント・ポイントでのユーザ情報の通信を行うための制御方法が定義されており、この制御方法の中には、無線基地局から複数の無線端末に対して報知するものが含まれている。例えば、特定の無線端末を呼び出すページングにおいては、無線基地局から、その無線基地局からの無線電波の届くエリア (セルと呼ばれる) 内の全ての無線端末に対して、呼び出されるべき無線端末のIDと、該当する無線端末が返事をする旨の命令を含むメッセージをブロードキャスト

する。

【0006】このように従来の無線通信システムにおいて、無線基地局が無線制御のための情報を、無線基地局のセル内にいる全ての無線端末に対してブロードキャストする手段はあった。しかし、少なくとも一方が無線端末であるような通信は、具体的にはセルラー電話では音声通話に当たるが、これはポイント・ツー・ポイントの形態で行なわれ、複数の無線端末に無線基地局が同時にユーザ情報を送信する手段、さらにはそのようなユーザ情報を自分宛であるか否かに関わらず無線端末が受信するような形態は提供されていなかった。

【0007】一方、自営系としての無線LANの技術は、有線のイーサネットによる通信システムと整合性があり、各無線端末、あるいは無線基地局が複数の無線端末、あるいは複数の無線端末と無線基地局に対して、同時にかつ可変レートで情報を送信する手段を提供している。

【0008】このようなシステムでは、ユーザ情報のスロットと制御情報のスロットとが区別なく混在して、あるいはこれらの情報の混ざったスロットが存在している。この結果、受信する装置側では、ユーザ情報、制御情報という区別は行わず一旦全ての送信された情報を受信し、その中にある制御情報によって、初めて自分宛であるかどうかを判断することになる。

【0009】しかし今度は逆に、ポイント・ツー・ポイントの情報のやりとりが全くなく、全ての情報を一旦受信しなければならないため、処理の無駄が多いという問題点がある。また、通信端末が電源コンセントのない移動端末であった場合、電源容量の不足に悩むことになってしまうという問題点もある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】以上述べたように、従来の公衆系の無線システムでは、ポイント・ツー・マルチポイントでユーザ情報の通信を行うことが出来ず、一方、従来の自営系の無線システムでは、ポイント・ツー・ポイントの通信を行うことが出来なかった。

【0011】本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、無線基地局から見て、無線端末に対してポイント・ツー・ポイントのユーザ情報の通信と、ポイント・ツー・マルチポイントのユーザ情報の通信との両方を可能とする無線基地局装置、無線端末装置及び情報通信方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る無線基地局装置は、無線端末から接続要求を受ける（例えば、ランダムアクセスチャネル）受信手段と、接続要求した前記無線端末に未使用のメディアアクセス制御識別子を（例えば、動的に）割り当てる第1の割当手段と、この割り当てるメディアアクセス制御識別子と前記無線端末との対応を報知する（例えば、第2の報知チャネル）報知手段と、複数の無線端末に受信させたい情報の識別子（例えば、マルチキャストIPアドレスや、コンテンツ名）にメディアアクセス制御識別子を割り当てる第2の割当手段と、この割り当てるメディアアクセス制御識別子と前記情報の識別子との対応を送信する第1の送信手段と、前記第1の割当手段により割り当てるメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットに前記無線端末宛の情報をのせ、前記第2の割当手段により割り当てるメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットに前記複数の無線端末に受信させたい情報をのせて送信する第2の送信手段とを具備することを特徴とする。本発明によれば、個別にポイント・ツー・ポイントの接続要求を行うだけでなく、無線部分でのマルチキャストを行うことにより、複数の端末に送るための無線チャネルを1つに集約できる、効率の良い無線基地局装置を提供することができる。

【0013】好ましくは、前記第1の送信手段は、自装置に収容される（例えば、自装置の発する電波が届く範囲にいる）無線端末のいずれによても受信されることになっている無線制御用報知チャネル（例えば、チャネル401/402/406）を用いて前記対応を送信するものであるようにしてもよい。このように、無線制御用報知チャネルを用いて、マルチキャストの情報を報知することによって、少なくとも下り側はコネクションを確立しなくともマルチキャスト放送を聞くことが可能となる。また、上りの回線が必要な場合でも、上り部分だけを設定すれば済むような形態の無線基地局装置を提供することができる。

【0014】好ましくは、無線端末と該無線端末が受信を希望する前記情報の識別子の対応情報を入手する手段を更に具備し、前記第1の送信手段は、この無線端末に対し、自装置に収容される無線端末のいずれによても受信されることになっている無線制御用報知チャネルを用いて、もしくは前記第1の割当手段により割り当てるメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットによって、前記対応を送信するものであるようにしてもよい。これにより、無線端末装置の希望するマルチキャスト情報を知ることによって、その情報の識別子を知っている、あるいは該受信を許可されている無線端末装置にのみマルチキャスト放送の受信を限定することができるような無線基地局装置を提供することができる。

【0015】好ましくは、自装置に収容される無線端末のいずれによても受信されるべきメディアアクセス制御識別子を割り当てる第3の割当手段と、この割り当てるメディアアクセス制御識別子をいずれの無線端末も受信すべき旨を、自装置に収容される無線端末のいずれによても受信されることになっている無線制御用報知チャネル（例えば、チャネル401/402/406）を用いて、通知する通知手段とを更に具備するようにしてもよい。これにより、任意のチャネルをブロードキャス

トに使用することができる。また、例えば、一般に制御チャネルよりもずっと通信容量の大きなユーザチャネルにブロードキャスト用のチャネルを設定することにより、全ての無線端末装置に向けて大量の放送情報を送ることが可能となる。

【0016】好ましくは、前記第2の割当手段は、前記情報の識別子に対して割り当てるメディアアクセス制御識別子を、自装置に収容される無線端末のいずれによつても受信されるべきものとして設定されているメディアアクセス制御識別子（例えば、請求項4のようにユーザチャネルに設けられたものでもよい）とするものであるようにしてもよい。このように、例えばブロードキャスト用のユーザチャネルで全てのマルチキャスト用の情報を運ぶことで、さらに無線チャネルの多重化による有効利用をはかることができる。

【0017】好ましくは、前記無線端末との間にデータリンクコネクションを設定する（例えば、個別制御チャネルを用いて設定する）手段を更に具備し、前記第2の割当手段は、前記情報の識別子に対してメディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組を割り当てるものであり、前記第1の送信手段は、前記情報の識別子と、前記メディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組との対応を送信するものであり、前記第2の送信手段は、前記第2の割当手段により割り当てられたメディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組に対応するタイムスロットに前記複数の無線端末に受信させたい情報をのせて送信するものであるようにしてもよい。このように、データリンクコネクション識別子を追加することによって、同じメディアアクセス制御識別子の中でさらに無線チャネルを多重化することが可能となる。特にマルチキャストについて、同じメディアアクセス制御識別子を用いて、その中のデータリンクコネクション別に異なるマルチキャストグループを収容できる、効率の良い無線チャネルを使用した無線基地局装置を提供できる。また、請求項5と組み合わせることにより、ブロードキャストメディアアクセス制御識別子に対応して複数のデータリンクコネクションを設定しておき、各データリンクコネクションをそれぞれ異なるマルチキャスト放送用として使うことができる。

【0018】好ましくは、前記無線端末との間にデータリンクコネクションを設定する手段と、前記第2の送信手段によって送信される情報に対するデータリンク制御情報に、前記第1の割当手段および前記第2の割当手段ならびに自身によって割り当て済みのものとは異なるメディアアクセス制御識別子を割り当てる第4の割当手段とを更に具備し、前記第4の割当手段で割り当てたメディアアクセス制御識別子を、前記第2の送信手段によって送信される情報に対するデータリンク制御情報用のものとして、前記第1の送信手段によって送信するように

してもよい。これにより、下りのマルチキャスト情報に対する上りのデータリンク制御情報（例えば、ARQ情報）のメディアアクセス制御識別子を、無線端末毎に割り当てることになるので、無線基地局は、このメディアアクセス制御識別子によって各無線端末の別個のタイムスロットを割り当てることで、上りデータリンク制御チャネルを要求する複数の無線端末間の調停をすることができる。また、ある端末に対する下りのユニキャスト情報に対する上りのデータリンク制御情報と、下りのマルチキャスト情報に対する上りのデータリンク制御情報とをメディアアクセス制御識別子によって区別しているため、マルチキャスト用のデータリンクコネクション識別子の割り当てを、ユニキャスト用のデータリンクコネクション識別子の割り当てを、ユニキャスト用のデータリンクコネクション識別子の割り当て状態にかかわらずに行うことができる。このように、無線基地局は、下りのマルチキャストに対するデータリンク制御を行うことができる。

【0019】好ましくは、前記無線端末との間にデータリンクコネクションを設定する手段を更に具備し、前記第2の割当手段が、前記情報の識別子によって識別される情報を、前記第1の割当手段によって割り当てるメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットで受信する無線端末に対して、受信される情報のデータリンク制御のためのデータリンクコネクション識別子として使われていない（無線端末のユニキャスト用に割り当てられていない）値を、前記情報の識別子に対して割り当てるデータリンクコネクションの識別子の値とするようにしてもよい。これにより、マルチキャスト用のデータリンクコネクション識別子の割り当てを、ユニキャスト用の割り当てられたデータリンクコネクション識別子を避けて行うことができる。従って、下りのユニキャスト情報に対する上りのデータリンク制御情報（例えば、ARQ情報）のメディアアクセス制御識別子と、下りのマルチキャスト情報に対する下りのデータリンク制御情報のメディアアクセス制御識別子を、同一にした場合でも、それぞれのデータリンク制御情報を正確に分離することができる。このように、無線基地局は、下りのマルチキャストに対するデータリンク制御を行うことができる。

【0020】好ましくは、前記無線端末からの前記接続要求を、有線網経由で受信するようにしてもよい。無線基地局をこのように構成することで、無線端末はこの無線基地局とは別の第2の無線基地局および有線網を経由して、無線基地局に制御情報およびユーザ情報を送ることができるようになる。無線端末が送信する情報量が、無線端末が受信する情報量より少ない場合、第2の無線基地局と無線端末との間の通信に利用する無線周波数を低くし、かつ周波数帯域を狭くすることができるので、このような無線基地局の構成は、無線端末の省力化、小

型化に役立つ場合がある。

【0021】本発明に係る無線端末装置は、無線基地局に接続要求を送る送信手段と、前記無線基地局から報知される自装置に割り当てられたメディアアクセス制御識別子を受信する（例えば、第2の報知チャネル）第1の受信手段と、前記無線基地局から送信される、複数の無線端末に受信させたい情報の識別子（例えば、マルチキャストIPアドレスや、コンテンツ名）と、これに割り当てられたメディアアクセス制御識別子とを受信する第2の受信手段と、前記第1の受信手段により受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットにのせられた自装置宛の情報と、前記第2の受信手段により受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットにのせられた前記複数の無線端末に受信させたい情報を受信する第3の受信手段とを具備することを特徴する。

【0022】本発明によれば、個別にポイント・ツー・ポイントの接続要求を行うだけでなく、無線部分でのマルチキャストを行うことにより、複数の端末に送るための無線チャネルを1つに集約できる、効率の良い無線端末装置を提供することができる。

【0023】好ましくは、前記第2の受信手段は、前記無線基地局に収容される無線端末のいずれによっても受信されることになっている無線制御用報知チャネル（例えば、チャネル401/402/406）を用いて受信するものであるようにしてもよい。このように、無線制御用報知チャネルを用いて、マルチキャストの情報を報知することによって、少なくとも下り側はコネクションを確立しなくともマルチキャスト放送を聞くことが可能となる。また、上りの回線が必要な場合でも、上り部分だけを設定すれば済むような形態の無線端末装置を提供することができる。

【0024】好ましくは、前記第2の受信手段は、前記第3の受信手段により受信される前記自装置宛の情報として、前記情報の識別子に割り当てられたメディアアクセス制御識別子を受信するものであるようにしてもよい。これにより、無線端末装置がマルチキャスト情報を希望を出すか、あるいはあらかじめ無線基地局装置がその情報を知っていることによって、そのマルチキャストの情報を欲していない無線端末装置に対しては受信しなくて済むような無線端末装置を提供することができる。

【0025】好ましくは、前記無線基地局に収容される無線端末のいずれによっても受信されるべきメディアアクセス制御識別子を受信する第4の受信手段を更に備え、前記第3の受信手段は、この第4の受信手段により受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットにのせられた情報をも受信するようにしてもよい。これにより、例えば、一般に制御チャネルよりもずっと通信容量の大ききユーザチャネルにブロードキャス

ト用のチャネルを設定することにより、大量の放送情報を無線基地局装置から得ることが可能な無線端末装置を提供できる。

【0026】好ましくは、前記無線基地局との間にデータリンクコネクションを設定する（例えば、個別制御チャネルを用いて設定する）手段を更に具備し、前記第2の受信手段は、前記情報の識別子と、これに割り当てられたメディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組を受信するものであり、前記第3の受信手段は、前記第2の受信手段により受信したメディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組に対応するタイムスロットにのせられた前記複数の無線端末に受信させたい情報の受信するものであるようにもよい。これにより、データリンクコネクション識別子を追加することによって、同じメディアアクセス制御識別子の中でさらに無線チャネルを多重化することが可能となる。特にマルチキャストについて、同じメディアアクセス制御識別子を用いて、その中のデータリンクコネクション別に異なるマルチキャストグループを収容できる、効率の良い無線チャネルを使用した無線端末装置を提供できる。

【0027】好ましくは、前記無線基地局との間にデータリンクコネクションを設定する手段と、前記第2の受信手段によって受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットにのせられた前記複数の無線端末に受信させたい情報に対するデータリンク制御情報の識別子に割り当てられたメディアアクセス制御識別子を受信する第5の受信手段と、前記第3の受信手段によって受信する前記複数の無線端末に受信させたい情報に対するデータリンク制御情報を、前記第5の受信手段で受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットによって送信する第5の送信手段とを更に具備するようにしてもよい。これにより、下りのマルチキャスト情報に対する上りのデータリンク制御情報（例えば、ARQ情報）のメディアアクセス制御識別子を、無線基地局が無線端末毎に割り当て、かつ無線基地局がこのメディアアクセス制御識別子によって各無線端末の別個のタイムスロットを割り当てることで、無線端末は上りデータリンク制御チャネルを他の無線端末と衝突しないように利用して、データリンク制御情報を効率良く確実に無線基地局に送信することができる。このように、下りのマルチキャストに対するデータリンク制御情報を用いる無線端末が提供される。

【0028】好ましくは、前記無線基地局との間にデータリンクコネクションを設定する手段と、前記第3の受信手段によって受信する前記複数の無線端末に受信させたい情報に対するデータリンク制御情報を、前記第1の受信手段で受信したメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットによって送信する第5の送信手段とを更に具備するようにしてもよい。これにより、無線端

末は、ユニキャスト用の割り当てられたメディアアクセス制御識別子を、下りマルチキャスト情報に対する上りのデータリンク制御情報の送信のためにも用いる。無線基地局がこのメディアアクセス制御識別子によって各無線端末の別個のタイムスロットを割り当てることで、無線端末は上りデータリンク制御チャネルを他の無線端末と衝突しないように利用して、データリンク制御情報を効率良く確実に無線基地局に送信することができる。このように、下りのマルチキャストに対するデータリンク制御情報をを行う無線端末が提供される。

【0029】好ましくは、前記無線基地局への前記接続要求を、第2の無線基地局に対して送信するようにしてもよい。このようにすることで、無線端末はこの無線基地局とは別の第2の無線基地局および有線網を経由して、無線基地局に制御情報およびユーザ情報を送ることができるようになる。無線端末が送信する情報量が、無線端末が受信する情報量より少ない場合、第2の無線基地局と無線端末との間の通信に利用する無線周波数を低くし、かつ周波数帯域を狭くすることができるので、このような無線基地局の構成は、無線端末の省力化、小型化に役立つ場合がある。

【0030】本発明に係る無線基地局装置から無線端末への情報通信方法は、無線端末から無線基地局に対して接続要求を行い、該接続要求を受けた前記無線基地局が前記無線端末に対して未使用である第1のメディアアクセス制御識別子を（動的に）割り当て、この割り当てた第1のメディアアクセス制御識別子と前記無線端末との対応を前記無線基地局から前記無線端末に対して報知し、前記第1のメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを用いて前記無線基地局から前記無線端末に向けて第1のユーザ情報を伝送する第1の手順と、前記無線基地局が複数の無線端末に受信させたい第2のユーザ情報の識別子に、第2のメディアアクセス制御識別子を（動的に）割り当て、この割り当てた第2のメディアアクセス制御識別子と前記第2のユーザ情報の識別子との対応を前記無線基地局から前記無線端末に対して報知し、前記第2のメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを用いて前記無線基地局から前記複数の無線端末に向けて前記第2のユーザ情報を伝送する第2の手順とを有することを特徴とする。

【0031】本発明によれば、個別にポイント・ツー・ポイントの伝送を行うのみでなく、ポイント・ツー・マルチポイントの伝送を行うことによって、無線チャネルの効率をアップさせることができる。

【0032】なお、装置に係る本発明は方法に係る発明としても成立し、方法に係る本発明は装置に係る発明としても成立する。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら発明の実施の形態を説明する。

【0034】（第1の実施形態）図1に、本発明の一実施形態に係る無線基地局100および無線端末200を含むネットワーク構成の一例を示す。

【0035】図1に示されるように、このネットワークは、有線網300、有線網300に接続された無線基地局100、および無線基地局100に収容される無線端末200から構成される。なお、図1では無線基地局100は1台のみ示してあるが複数あっても良く、同様に無線基地局100に収容される無線端末200は1台のみ示してあるが複数あっても良い。また、無線端末200は、1つの無線基地局100を介してまたは複数の無線基地局100を介して、他の無線端末200と通信可能である。

【0036】無線基地局100は、無線インターフェース101、制御情報送受信部102、スロットスケジュール部103、メディアアクセス制御識別子管理部104、ユーザ情報送受信部105、中継部106、有線インターフェース107を有する。

【0037】無線端末200は、無線インターフェース201、制御情報送受信部202、ユーザ情報送受信部203、メディアアクセス制御識別子管理部204、スロット選択部205、マルチキャスト制御部206を有する。

【0038】図2に、無線基地局100および無線端末200が送受信するメディアアクセス制御フレームの構成例を示す。

【0039】メディアアクセス制御フレーム400は、第一の報知チャネル401、フレーム制御チャネル402、下りチャネル（無線基地局100から無線端末200への方向）403、ランダムアクセスチャネル404、上りチャネル（無線端末200から無線基地局100への方向）405から構成される。

【0040】第一の報知チャネル401は、例えば、無線基地局100の存在の報知等に使用される。フレーム制御チャネル402は、当該フレームに関する情報、例えば、当該フレームのタイムスロットの構成などを伝えるために使用される。なお、フレーム制御チャネル402も、無線制御用報知チャネルの一種と考えて良い。下りチャネル403は、無線基地局100から無線端末200の方向へのユーザ情報や制御情報の伝送のために使用される。ランダムアクセスチャネル404は、複数の無線端末200で取り合って使用される（衝突を解決する機能を持つのが通常である）。上りチャネル405は、無線端末200から無線基地局100の方向へのユーザ情報や制御情報の伝送のために使用される。

【0041】下りチャネルは、第2の報知チャネル406、個別制御チャネル408、ユーザデータチャネル409、データリンク制御チャネル410を含むことができる。また、上りチャネル405は、個別制御チャネル411、ユーザデータチャネル412、データリンク制

御チャネル413を含むことができる。さらに、個別制御チャネル、ユーザデータチャネル、データリンク制御チャネルは、例えばメディアアクセス制御識別子で識別される複数のものを含むことができる。

【0042】本実施形態においては、時分割メディアアクセス制御が行なわれており、メディアアクセス制御フレーム400はさらにタイムスロットに分割されているものとする（各々のメディアアクセス制御フレーム400毎に、どのタイムスロットにどのチャネルが割り当たられるかが制御されるものとする）。

【0043】さて、無線基地局100において、スロットスケジュール部103は、ある規則に従い、上記各チャネルにタイムスロットを割り当てる。

【0044】制御情報送受信部102は、第一の報知チャネル401、フレーム制御チャネル402、第2の報知チャネル406、個別制御チャネル408、およびデータリンク制御チャネル410によって送信されるべき情報の符号化などを行ない、スロットスケジュール部103によって割り当たられたタイムスロットによって送信するように無線インターフェース101に指示する。また、無線インターフェース101から受け取った、個別制御チャネル411およびデータリンク制御チャネル413に対応するタイムスロットに含まれる情報を復号化する。

【0045】ユーザ情報送受信部105は、ユーザデータチャネル409によって送信されるべき情報の符号化などを行ない、スロットスケジュール部103によって割り当たられたタイムスロットによって送信するように無線インターフェース101に指示する。また、無線インターフェース101から受け取った、ユーザデータチャネル412に対応するタイムスロットに含まれる情報を復号化する。

【0046】無線インターフェース101は、無線の送受信、変復調などの機能を実現する。

【0047】中継部106は、ブリッジ機能もしくはルータ機能に相当し、有線インターフェース107または無線インターフェース101によって受信されるか、または無線基地局100内で生成されたデータを受け取る。さらに、内部のルーティング情報を参照し、当該データを有線インターフェース107または無線インターフェース101のいずれかに送信するか、あるいは無線基地局100自身が受信すべきかを決定し、決定した宛先にデータが渡るように制御する。

【0048】メディアアクセス制御識別子管理部104は、情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子との対応関係を、図3に例示するような対応表によって管理する。

【0049】図3の例では、情報種別識別子は2つの部分に分かれており、一方の部分（図3の情報種別識別子の左側の欄）には、例えば、「端末1」、「端末2」、

「マルチキャスト1」、「マルチキャスト2」、「マルチキャスト3」、「マルチキャスト4」といったような名称がつけられている。これらは、例えば、無線端末200のネットワーク層アドレス（具体的にはIPアドレス等）やネットワーク層のマルチキャストアドレス、あるいはより下位レイヤである無線制御レベルの情報種別であり得る。

【0050】また、情報種別識別子の他方の部分（図3の情報種別識別子の右側の欄）には、例えば、「端末ID1」、「端末ID2」、「グループID1」、「グループID2」、「グループID3」、「グループID4」といったような名称がつけられている。これらは無線端末200が固有に持つID番号やマルチキャストグループの固有のID番号を示している。システムによっては1つの端末IDに対して2つ以上のコネクションを張ることが可能なものもあり、その場合には、同じ端末IDによっても2つ以上のメディアアクセス制御識別子を持つことになる。グループIDは、例えば、「ニュースA」、「広告B」といったオープンなメディアの情報を示していたり、あるいは「メイリングリストC」といったようなCUG（Closed User Group）のIDであっても良い。グループIDは、無線端末200が通信可能な全ての無線基地局100において通常は一意であるが、もしそうでない場合には、無線端末200に対して何らかの方法でその変更情報を通知する手段を持つ必要がある。

【0051】情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子との対応関係は、時間的に変化しても良い。例えば、図3のメディアアクセス制御識別子「#3」は、現在、「マルチキャスト1」および「グループID1」に対応しているが、別の時点で「マルチキャスト2」および「グループID2」、「マルチキャスト3」および「グループID3」にも対応できることを示す。この変更は、例えばX個のメディアアクセス制御フレーム400を無線基地局100が送信する毎に巡回的に変更するといった規則による。

【0052】メディアアクセス制御識別子管理部104は、適切な頻度で、特定の情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子との対応関係を選択し、制御情報送受信部102に対し、当該対応関係を第2の報知チャネル406によって送信するように要求する。上記の例では、メディアアクセス制御識別子「#3」に対応する情報種別識別子（マルチキャスト1、マルチキャスト2、もしくはマルチキャスト3）を、対応の変更を行なった時点のメディアアクセス制御フレーム400の第2の報知チャネル406で送信するように要求する。このとき、特にマルチキャストアドレスの場合には、情報種別識別子として左側の欄のアドレスのみの情報では受信する無線端末200にとって何の情報かを特定するために不充分な場合があり得る。その場合には、右側の欄のグ

ループ ID の情報も同時に送信するようにする。また、メディアアクセス制御識別子管理部 104 は、対応するメディアアクセス制御識別子がなくなってしまった情報種別識別子の送信も、必要に応じて要求する。適切な頻度で選択される対応関係は、時間変化するものだけではなく、固定的なものも含む。ただし、メディアアクセス制御識別子「#0」は、無線制御用報知情報にあらかじめ割り当てられているので、報知の必要がない。

【0053】この要求を受けた制御情報送受信部 102 は、メディアアクセス制御フレーム 400 内に、当該対応関係を送信するために必要なだけ（もしこれ以外にも送信すべき情報があれば、それは必要量に追加される）のタイムスロットを第 2 の報知チャネル 406 に割り当てるようスロットスケジュール部 103 に要求する。制御情報送受信部 102 は、当該対応関係を割り当たされたタイムスロットに載せて、無線インターフェース 101 を介して送信する。

【0054】次に、無線端末 200 において、無線インターフェース 201 は、無線の送受信、変復調などの機能を実現する。具体的には、メディアアクセス制御フレーム 400 の第 1 の報知チャネル 401、フレーム制御チャネル 402、下りチャネル 403 のうち、第 2 の報知チャネル 406、自端末宛の個別制御チャネル 408、自端末宛のユーザデータチャネル 409、およびデータリンク制御チャネル 410 を受信する。また、ランダムアクセスチャネル 404、自端末用の個別制御チャネル 411、自端末用のユーザデータチャネル 412、データリンク制御チャネル 413 に対して、必要な情報を送信する。ここで、自端末宛とは、複数端末宛で且つ自端末がその複数の端末の集合に含まれる場合も含む。

【0055】ユーザ情報送受信部 203 は、無線インターフェース 201 に対して、自端末用のユーザデータチャネル 412 において送信すべきユーザ情報を渡す。また、無線インターフェース 201 から自端末宛に受信したユーザ情報を受け取る。

【0056】制御情報送受信部 202 は、無線インターフェース 201 との間で制御情報のやりとりを行う。そして、無線インターフェース 201 を介して受信した第 2 の報知チャネル 406 に、情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子の対応関係に関する情報が含まれている場合、当該対応関係情報をメディアアクセス制御識別子管理部 204 に渡す。

【0057】メディアアクセス制御識別子管理部 204 は、無線端末 200 が受信すべき情報種別識別子の情報を、図 4 に例示するような対応表で管理している。メディアアクセス制御識別子管理部 204 は、渡された情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子との対応関係情報をから、無線端末 200 が受信すべき情報種別識別子に関するもののみを選択し、これに対応するメディアアクセス制御識別子を図 4 の対応表に登録する。この例で

は、「マルチキャスト 3」および「グループ 3」の組が受信すべき情報種別識別子として予め登録されているとし、それに対応するメディアアクセス制御識別子「#3」を登録する。もし明らかに「マルチキャスト 3」の値が固定であるならば、右側の情報識別子である「グループ 3」の部分は無線端末において保持しなくても良いが、「マルチキャスト 3」の値は一般には時間および場所によって異なる値をとることがあり得る。

【0058】情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子がないことが示されている場合は、メディアアクセス制御識別子を削除する。例えば、しばらくして「マルチキャスト 3」に対応するメディアアクセス制御識別子がなくなったことが示された場合、「マルチキャスト 3」に対応するメディアアクセス制御識別子の欄を未割当とする。ただし、情報種別識別子自体は、無線端末 200 が受信すべき情報種別を示すものなので残す。なお、自端末のメディアアクセス制御識別子が未割当になっているのは、無線基地局 100 が当該無線端末の存在を特に認識していないことを示す。

【0059】メディアアクセス制御識別子管理部 204 は、スロット選択部 205 に対し、受信する必要が生じたメディアアクセス制御識別子と受信する必要のなくなったメディアアクセス制御識別子を通知する。

【0060】スロット選択部 205 は、この変更を無線インターフェース 201 に通知し、無線インターフェースはこの情報を参考にして、送受信すべき部分を決定する。

【0061】ここまでが、受信すべき情報種別に対応するメディアアクセス制御識別子を無線基地局 100 から無線端末 200 に対して報知する方法である。

【0062】以下では、実際に受信すべき情報種別を宛先とするユーザデータを無線基地局 100 が受信する場合に、そのユーザデータがどのようにして無線端末 200 まで運ばれるか、という処理の手順を示す。処理の手順はポイント・ツー・ポイントの場合とポイント・ツー・マルチポイントの場合とで若干異なるので、それについて説明する。

【0063】最初に、ポイント・ツー・ポイントの場合について説明する。

【0064】図 5 に、ポイント・ツー・ポイントの場合の手順例を示す。

【0065】無線端末 200 は無線基地局 100 の送信する第一の報知チャネル 401 を受信することによって無線基地局 100 の存在を認識し、かつ無線基地局 100 とアソシエーションを確立することによってメディアアクセス制御識別子と情報種別識別子が動的に対応づけられる。

【0066】具体的には、まず、無線端末 200 は、無線基地局 100 に向かって、ポイント・ツー・ポイントの無線回線の接続要求メッセージをランダムアクセスチャネル 404 を使って送る。この接続要求メッセージに

は、少なくとも情報種別識別子である端末IDを含む。

【0067】この接続が可能であれば、無線基地局100のメディアアクセス制御識別子管理部104は、接続要求メッセージ内の情報種別識別子と、それに対する使用していないメディアアクセス制御識別子の対応表を作成する。いま、図4にあるように「端末ID3」という情報種別識別子であったとすると、それに対して図3で例えばメディアアクセス制御識別子「#6」を定義する。

【0068】無線基地局100は、第2の報知チャネル406を使って、その接続要求メッセージに対する応答メッセージとして、情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子の組を返す。

【0069】これを受け取った無線端末200は、そのメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部204内の表に書きこむ。

【0070】次に、無線基地局100は、無線端末200との間で、ポイント・ツー・ポイントの制御チャネルを設定する。この制御チャネルは個別制御チャネル408および個別制御チャネル411であり、ここでネットワークレイヤのレベルにおける接続性を確保するための設定が行われる。もし接続要求メッセージの中に情報種別識別子の左側の欄の情報（例えば「端末3」など）が含まれていなかつたならば、この段階でその値の設定が行われる。

【0071】このように設定された個別制御チャネル408および個別制御チャネル410を利用して、無線端末200あるいは無線基地局100のいずれかの要求で、データリンクコネクションの設定を行うことができる。ユーザ情報は、通常はこのデータリンクコネクションによって伝送される。つまり、データリンクコネクションが利用するチャネルは、ユーザデータチャネル409およびユーザデータチャネル412である。同時に、ユーザ情報に対するARQ情報の交換などを行うために使用されるデータリンク制御コネクションが、データリンクコネクションに付随して設定される。このデータリンク制御コネクションが利用するチャネルは、データリンク制御チャネル410およびデータリンク制御チャネル413である。一般に、1つの無線端末200と無線基地局100との間に複数のデータリンクコネクションを張ることができるため、各データリンクコネクションは、あるメディアアクセス制御識別子に対して一意なデータリンクコネクション識別子を持つ。フレーム制御チャネル402によって報知されるメディアアクセス制御識別子の組とタイムスロット位置の関係の情報に、このデータリンクコネクション識別子の情報が追加されることがある。なお、上記の点は、後に説明する他の手順についても同様である。

【0072】さて、ここで、無線基地局100が有線インターフェース107を介してデータを受信すると、この

データを中継部106に渡す。

【0073】中継部106は、当該データの宛先を直接または間接に示す情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部104に問い合わせる。これが「端末3」宛に相当する情報であったとすると、図3からメディアアクセス制御識別子「#6」を得る（図示されていないが、上述のように追加登録されている）。中継部106は、このようにして得たメディアアクセス制御識別子「#6」に対応するタイムスロットによって、当該データを送信するように、ユーザ情報送受信部105に要求する。

【0074】ユーザ情報送受信部105は、上記メディアアクセス制御識別子「#6」に対応するタイムスロットを割り当てるよう、スロットスケジュール部103に要求する。

【0075】スロットスケジュール部103は、上記メディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを割り当てる。さらに、この対応関係をフレーム制御チャネル402によって送信するよう、制御情報送受信部102に要求する。同時に、上記メディアアクセス制御識別子に割り当てたタイムスロットをユーザ情報送受信部105に通知する。

【0076】ユーザ情報送受信部105は、中継部106によって送信するように要求されたデータを、スロットスケジュール部103によって割り当てられたタイムスロットで送信する。これにはユーザデータチャネル409が使われる。

【0077】無線端末200の制御情報送受信部202が、無線インターフェース201を介してフレーム制御チャネル402を受信すると、これに含まれる情報をスロット選択部205に渡す。

【0078】スロット選択部205は、当該情報と、メディアアクセス制御識別子管理部204に問い合わせて得る受信すべきメディアアクセス制御識別子に関する情報を組み合わせて、受信すべきタイムスロットを決定し、無線インターフェース201に当該タイムスロットを受信するように指示する。

【0079】この指示に従い、無線インターフェース201は、ユーザ情報送受信部105が送信したデータを受信し、受信したユーザ情報部分をユーザ情報送受信部203に渡す。

【0080】ところで、通常、ポイント・ツー・ポイントの場合には、無線端末200から無線基地局100への上りの回線も設定される。すなわち、無線端末200からユーザ情報を送りたい場合には、まず、無線インターフェース201で受信したフレーム制御チャネル402が制御情報送受信チャネル202を経由してスロット選択部205に届けられる。そして、送出すべきタイミングをスロット選択部205はユーザ情報送受信部203に指示し、ユーザ情報送受信部203は該当するユー

ザ情報を無線インターフェース 201 に送る。このユーザ情報は上りのユーザデータチャネル 412 を使って送られる。

【0081】なお、ユーザ情報送受信部 203 から送出するものとしてはユーザ情報のみでなく、受信したユーザ情報に対する ARQ (A u t o m a t i c R e p e a t R e q u e s t) メッセージもある。この送出手順は、上記のユーザ情報の送出手順と全く同じであるが、これにはデータリンク制御チャネル 413 が使われる。同様に、上りのユーザ情報に対する ARQ メッセージにはデータリンク制御チャネル 410 が使われる。

【0082】次に、ポイント・ツー・マルチポイントの場合について説明する。

【0083】本実施形態では、無線端末 200 が受信すべきマルチキャスト情報の ID は、無線端末 200 自身にあらかじめセットされているものとする。また、無線基地局 100 のメディアアクセス制御識別子管理部 104 は、図 3 にあるようにマルチキャスト用の情報種別識別子と、それに対するメディアアクセス制御識別子との対応表をあらかじめ作成しておく。

【0084】無線基地局 100 は、上述のように、第 2 の報知チャネル 406 を使って、情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子との組を定期的に報知する。

【0085】これを受け取った無線端末 200 は、図 4 にあるようにそのメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部 204 内の表に書きこむ。

【0086】ここから先の対応は、マルチキャストトラヒックの性格により 2 通りに分かれる。

【0087】第 1 の形態は、ポイント・ツー・マルチポイントのトラヒックは無線基地局 100 から複数の無線端末 200 への一方向のみであり、無線端末 200 からのトラヒックはユーザ情報、ARQ 信号ともなく、さらに、この一方向のトラヒックに対するパラメータを予め調整する必要がない形態である。すなわち、無線端末 200 は、マルチキャスト用の情報種別識別子を知っている段階で、そのトラヒックパラメータを既知のものとして知っているか、あるいは無線端末 200 はその情報種別識別子によるユーザ情報のトラヒックについて、どのようなものでも受け入れることができるか、のいずれかの場合である。これを「放送型マルチキャスト」と呼ぶことにする。

【0088】本実施形態において、放送型マルチキャストの場合には、無線基地局 100 としては、どの無線端末 200 が実際にこのトラヒックを受信するのか、について気にしなくて良い。また、上りの ARQ 情報もユーザ情報も必要としないため、無線端末 200 に対してユーザ情報が届いたかどうかの確認もないサービスとなる。また、無線端末 200 側からは、特に無線基地局 100 に対してアクションを起こす必要がない。図 6 に、

この場合の手順例を示す。

【0089】なお、図 6 に示すように、下りのマルチキャストユーザ情報送信に対する、上りの ARQ 情報を必要としない場合には、データリンクコネクションおよびそれに付随するデータリンク制御コネクションの設定を省くことができる。ただし、明示的なデータリンクコネクションおよびデータリンク制御コネクションの設定なしに、データリンクコネクション識別子を利用することはできる。なお、これらの点は、後に説明する他の放送型マルチキャストの手順についても同様である。データリンクコネクション識別子をユーザ情報の多重化に利用する例は、後に第 5 の実施形態にて示す。

【0090】第 2 の形態は、ポイント・ツー・マルチポイントのトラヒックは無線基地局 100 から複数の無線端末 200 への一方向のみであるが、それに対してユーザ情報および／または ARQ 信号を無線端末 200 から返さなければならない形態である。これを「双方向型マルチキャスト」と呼ぶことにする。

【0091】本実施形態において、双方向マルチキャストの場合には、ポイント・ツー・ポイントの場合と同様、マルチポイントトラヒックに対する上りユニキャスト接続要求メッセージを無線端末 200 から無線基地局 100 に対して、ランダムアクセスチャネル 404 を使って送らなければならない。このようなマルチキャストに関わる接続要求メッセージは、マルチキャスト制御部 206 が作成し、制御情報送受信部 202 に対してそれを渡し、そこから無線インターフェース 201 を通って送信される。その結果、個別制御チャネル 408 および個別制御チャネル 411 が張られる。ARQ 信号のみを送る必要がある場合には、これに加えてデータリンク制御チャネル 410 およびデータリンク制御チャネル 413 を設定する必要がある。また、ユーザ情報を上り側で送る必要がある場合には、データリンク制御チャネル 410 およびデータリンク制御チャネル 413 に加えて、ユーザデータチャネル 409 およびユーザデータチャネル 412 を設定する必要がある。ただし、下りのユーザデータチャネル 409 は使用しないため、設定を行わない場合もあり得る。これらの設定はポイント・ツー・ポイントの場合と同様の手順で行われる。ただし、この設定は、ポイント・ツー・マルチポイントのメディアアクセス制御識別子を報知する前である場合と後である場合のいずれも可能である。図 7 に、報知の後で設定する場合の手順例を示す。

【0092】ここで、図 7 において、下りのマルチキャストユーザ情報に対する、上りの ARQ 情報を必要とする場合には、マルチキャストに対するデータリンクコネクションおよびそれに付随するデータリンク制御コネクションの設定を行う。マルチキャストに対するデータリンク制御コネクションは、複数の無線端末 200 に対してデータリンク制御チャネル 413 を用いて個別に張ら

れるか、またはランダムアクセスチャネル404を用いて設定される。

【0093】前者の場合は、各無線端末200用のデータリンク制御チャネルに別々のメディアアクセス制御識別子を割り当てる必要がある。さもなければ、各無線端末200は、フレーム制御チャネル402に含まれる情報によって、自無線端末200に割り当てられたタイムスロットを他の無線端末200のものと区別できない。同一のタイムスロットを複数の無線端末200が同時に使用しようとして、衝突を起こす可能性がある。割り当てられるメディアアクセス制御識別子は、下りのポイント・ツー・ポイントのユーザ情報が流れない場合には、無線端末200にポイント・ツー・ポイントのために割り当てられたものと同一でも良いが、下りのポイント・ツー・ポイントのユーザ情報が流れる場合は、別のメディアアクセス制御識別子を割り当てた方が良い。さもない、無線基地局100が、下りのマルチキャストユーザ情報に関するARQ情報であるのか、下りのポイント・ツー・ポイントのユーザ情報に関するARQ情報であるのかを、区別するために別の方法が必要になる。別の考え方として、下りのマルチキャストユーザ情報と下りのポイント・ツー・ポイントのユーザ情報で、データリンクコネクション識別子が一意になるように管理するという方法もあり得る。いずれにしても、無線基地局100と無線端末200は、下りのマルチキャストに対する上りのデータリンク制御チャネル用のメディアアクセス制御識別子と、下りのマルチキャスト用のメディアアクセス制御識別子の対応関係を管理する機能を持つ。

【0094】後者のランダムアクセスチャネル404を使用する場合は、マルチキャストのためのメディアアクセス制御識別子を、データリンク制御チャネルのために用いることができる。ランダムアクセスチャネル404は、最初からタイムスロットを複数の無線端末200で取り合う仮定の元に設定されており、ここでは詳述しないが、衝突を解決する機能を持つのが通常である。

【0095】なお、上記の点は、後に説明する他の双方向型マルチキャストの手順についても同様である。

【0096】さて、以下では、上述の上りのデータリンク制御チャネル用のメディアアクセス制御識別子と、下りのマルチキャスト用のメディアアクセス制御識別子との対応関係を管理する手順について、無線端末200が下りのマルチキャストに対するデータリンク制御コネクションの設定の要求を行った場合についてより詳しく説明する。

【0097】図8に、この場合の無線基地局100および無線端末200の構成例を示す。図8の無線基地局は図1の無線基地局にデータリンク制御部108を付加したものである。同様に、図8の無線端末は図1の無線端末にデータリンク制御部207を付加したものである。

【0098】図7の手順では、下りのポイント・ツー・

ポイントのユーザ情報は流れないが、この後で設定されて使用される可能性もある。そこで、下りのマルチキャストのユーザ情報と、下りのポイント・ツー・ポイントのユーザ情報とに対する、上りのデータリンク制御用チャネル413を、無線基地局100側がメディアアクセス制御識別子で識別できるように最初から割り当てることする。つまり、図7の上り用メディアアクセス制御識別子割り当てで割り当てられたものとは別のメディアアクセス制御識別子を割り当てる。

【0099】データリンク制御部207は、下りのマルチキャストに対するデータリンク制御コネクションを設定するように要求を出す。この要求は、「端末3」と、下りのマルチキャスト用メディアアクセス制御識別子「#3」を含む。

【0100】制御情報送受信部202がこの要求を渡されると、これを上りの個別制御チャネル411によって送信するように無線インターフェース201に要求する。

【0101】無線インターフェース201は、スロット選択部205によって個別制御チャネル411に対応すると指示されているタイムスロットを利用して、この要求を送信する。

【0102】この要求は、無線インターフェース101、制御情報送受信部102を経て、データリンク制御部108に渡る。

【0103】データリンク制御部108は、メディアアクセス制御識別子「#3」の下りマルチキャストに対する、「端末3」からのデータリンクコネクション設定要求であることを知り、これに対する上りのデータリンク制御用のメディアアクセス制御識別子を割り当てるよう、メディアアクセス制御識別子管理部104に要求する。

【0104】メディアアクセス制御識別子管理部104は、割り当てられていないメディアアクセス制御識別子、例えば「#9」を、メディアアクセス制御識別子「#3」（もしくは「マルチキャスト1」）に対する「端末3」からのデータリンク制御情報という情報種別識別子に割り当てる。この結果、メディアアクセス制御識別子管理部104の対応表は、図9のようになる。

【0105】データリンク制御部108は、データリンクコネクション設定応答に、割り当てられたメディアアクセス制御識別子「#9」、「端末3」、および下りのマルチキャスト用メディアアクセス制御識別子「#3」を含める。

【0106】この応答は、制御情報送受信部102と無線インターフェース101を経て、スロットスケジュール部103によって割り当てられた、無線端末200宛の個別制御チャネル408によって送信される。

【0107】データリンク制御部207は、無線インターフェース201、制御情報送受信部202経由でこの応答を受け取り、メディアアクセス制御識別子管理部20

4に対して、メディアアクセス制御識別子「# 3」（もしくは「マルチキャスト1」）に対するデータリンク制御情報という情報種別識別子と、メディアアクセス制御識別子「# 9」との対応関係を記憶するよう要求する。この結果、メディアアクセス制御識別子管理部204の対応表は、図10のようになる。

【0108】なお、下りのマルチキャストの場合、流れてくるユーザ情報に付随するデータリンクコネクション識別子に対応するデータリンクコネクションが既に設定されているものと、データリンク制御部207は解釈して動作することが可能である。

【0109】データリンク制御部207は、データリンクコネクション識別子「# 1」のシーケンス番号「# X」が届かない（NACK）といった情報を、設定したデータリンク制御チャネル410で送信する。この際、受信できなかった情報に対応するメディアアクセス制御識別子と、データリンク制御チャネルに対応するメディアアクセス制御識別子が異なるので、メディアアクセス制御識別子管理部204に問い合わせて、図10の情報により、この間の対応をとる必要がある。

【0110】データリンク制御部108は、ユーザ情報送受信部105が失われたユーザ情報を再送するように制御する。

【0111】次に、下りのマルチキャストユーザ情報と下りのポイント・ツー・ポイントのユーザ情報で、データリンクコネクション識別子が一意になるように管理するという手順について、無線端末200が下りのマルチキャストに対するデータリンク制御コネクションの設定の要求を行った場合についてより詳しく説明する。

【0112】この場合の無線基地局100および無線端末200の構成は図8と同様である。

【0113】図7の手順では、下りのポイント・ツー・ポイントのユーザ情報は流れないが、この後で設定されて使用されているものとする。そこで、下りのマルチキャストのユーザ情報と、下りのポイント・ツー・ポイントのユーザ情報とに対する、上りのデータリンク制御情報を、無線基地局100側がデータリンクコネクション識別子で識別できるように割り当てる。データリンク制御コネクションは、下りのマルチキャストユーザ情報と上り／下りのポイント・ツー・ポイントで同一であり、同じメディアアクセス制御識別子（例えば「端末3」に対応する「# 8」）を持つ。

【0114】データリンク制御部108は、図11に示すように、データリンクコネクション識別子を管理しているとする。対象メディアアクセス制御識別子の欄には、データリンク制御の対象となるデータリンクコネクションが多重化されるユーザデータチャネルのメディアアクセス制御識別子、制御情報メディアアクセス制御識別子の欄には、その制御に使用されるデータリンク制御チャネルのメディアアクセス制御識別子（マルチキャス

トに対するものである場合、少なくとも受信端末の数だけある。ただし、データリンク制御を行わない場合は空欄）、データリンクコネクション識別子の欄には、上記ユーザデータチャネルに多重化される複数のデータリンクコネクションを識別するデータリンクコネクション識別子が記録される。図11の例では、「端末1」にユニキャスト用メディアアクセス制御識別子「# 1」、「端末3」にユニキャスト用メディアアクセス制御識別子「# 8」を割り当てているものとする。

【0115】データリンク制御部108は、新たな下りのマルチキャストユーザ情報の送信を開始する際に、対象メディアアクセス制御識別子の欄を、そのマルチキャストに割り当てられたメディアアクセス制御情報「# 3」をキーとして検索し、当該マルチキャスト用のレコード（対象メディアアクセス制御識別子、およびデータリンクコネクション識別子の3つ組の情報）を得る。当該マルチキャスト用のレコードのデータリンクコネクション識別子の情報から、既に使われているデータリンクコネクション識別子を得て、これらの値を新規の割り当て対象からはずす。例えば、「# 2」が既に使われているとすると、「# 2」をはずす。

【0116】さらに、当該マルチキャスト用のレコードから、制御情報メディアアクセス制御識別子を得て、これら「# 1」、「# 8」をキーにして、再び対象メディアアクセス制御識別子の欄を検索し、今度はユニキャスト用のレコードを得る。なお、制御情報メディアアクセス制御識別子の欄には、何らかの方法で、当該マルチキャストを受信する端末のユニキャスト用メディアアクセス制御識別子の値が設定されているものとする。当該ユニキャスト用のレコードのデータリンクコネクション識別子の情報から、既に使われているデータリンクコネクション識別子を得て、これらの値を新規の割り当て対象からはずす。つまり、「# 0」と「# 1」がはずされる。

【0117】ここまでで残った割り当て可能な番号空間から、適当な値、ここでは「# 3」を選び、当該マルチキャスト用のデータリンクコネクション識別子として割り当てる。そして、対象メディアアクセス制御識別子「# 3」、制御情報メディアアクセス制御識別子「# 1」と「# 8」、およびデータリンクコネクション識別子「# 3」の3つ組からなるレコードを管理表に追加する。当該マルチキャストによって送信されるユーザ情報には、このデータリンクコネクション識別子の値が制御情報として付加されることになる。

【0118】なお、マルチコネクション用とユニキャスト用で、予めデータリンクコネクション識別子の番号空間を分離しておけば、上記のユニキャスト用のレコードの検索に関する手順は省略できる。

【0119】メディアアクセス識別子、新たに割り当た

れたデータリンクコネクション識別子、およびマルチキャストの情報種別識別子の対応関係は、例えば第5の実施形態に示す方法で報知される。データリンク制御部208は、これを受けて、図12に示す管理表に、対象メディアアクセス制御識別子「#3」、制御情報メディアアクセス制御識別子「#8」、およびデータリンクコネクション識別子「#3」との3つ組からなるレコードを追加する。対象メディアアクセス制御識別子「#3」とデータリンクコネクション識別子「#3」は、第5の実施形態に示す報知情報に含まれる。制御情報メディアアクセス制御識別子「#8」は、自らのユニキャスト用として既に与えられている値である。これによって、無線端末200は、データリンク制御チャネル410を使用できるようになる。

【0120】データリンク制御部207は、「マルチキャスト1」のデータリンクコネクション識別子「#1」のシーケンス番号「#X」が届かない(NACK)といった情報を、設定したデータリンク制御チャネル410で送信する。この際、受信できなかった情報に対応するメディアアクセス制御識別子と、データリンク制御チャネルに対応するメディアアクセス制御識別子が異なるので、メディアアクセス制御識別子管理部204に問い合わせて、自端末用(ユニキャスト用)のメディアアクセス制御識別子を知り、これに対応するデータリンク制御チャネル410に使用する。

【0121】データリンク制御部208は、ユーザ情報送受信部105が失われたユーザ情報を再送するように制御する。

【0122】以下は、上記のいずれの場合でも同様の動作である。

【0123】いま、無線基地局100が有線インターフェース107を介してデータを受信すると、このデータを中継部106に渡す。

【0124】中継部106は、当該データの宛先を直接または間接に示す情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部104に問い合わせる。ここでは情報種別識別子が「マルチキャスト3」であったと仮定する。すると、メディアアクセス制御識別子「#3」を得る。中継部106は、このようにして得たメディアアクセス制御識別子「#3」に対応するタイムスロットによって、当該データを送信するように、ユーザ情報送受信部105に要求する。

【0125】ユーザ情報送受信部105は、上記メディアアクセス制御識別子「#3」に対応するタイムスロットを割り当てるよう、スロットスケジュール部103に要求する。

【0126】スロットスケジュール部103は、上記メディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを割り当てる。さらに、この対応関係をフレーム制御チャ

ネル402によって送信するように、制御情報送受信部102に要求する。同時に、上記メディアアクセス制御識別子に割り当てたタイムスロットを、ユーザ情報送受信部105に通知する。

【0127】ユーザ情報送受信部105は、中継部106によって送信するように要求されたデータを、スロットスケジュール部103によって割り当てられたタイムスロットで送信する。

【0128】無線端末200の制御情報送受信部202が、無線インターフェース201を介してフレーム制御チャネル402を受信すると、これに含まれる情報をスロット選択部205に渡す。

【0129】スロット選択部205は、当該情報と、メディアアクセス制御識別子管理部204に問い合わせて得る受信すべきメディアアクセス制御識別子に関する情報を組み合わせて、受信すべきタイムスロットを決定し、無線インターフェース201に当該タイムスロットを受信するように指示する。

【0130】この指示に従い、無線インターフェース201は、ユーザ情報送受信部105が送信したデータを受信し、それをユーザ情報送受信部203に渡す。

【0131】(第2の実施形態) 第2の実施形態は、ポイント・ツー・ポイントに関する対応は第1の実施形態と同様であるが、ポイント・ツー・マルチポイントの実現方法が相違するものである。

【0132】以下では、第1の実施形態と相違する点を中心に説明する。

【0133】無線基地局100のメディアアクセス制御識別子管理部104および無線端末200のメディアアクセス制御識別子管理部204は図3および図4と同様であるが、第1の実施形態と異なり、マルチキャスト用のメディアアクセス制御識別子と情報種別識別子との対応関係を、そのエリアにいる全無線端末200宛に報知することはしない。すなわち、実際にどの無線端末200がその情報を欲しいのか、という情報を持ち、その無線端末200宛のメッセージとしてメディアアクセス制御識別子の情報を与える。ただし、ポイント・ツー・マルチポイントの通信であるので、複数の無線端末200から同じマルチキャスト通信の送信要求に対して無線基地局100が割り当てるメディアアクセス制御識別子は同一のものとなる。

【0134】マルチキャストを受信する無線端末200を把握する方法には例えば以下の2通りある。

(1) あるマルチキャスト通信(あるいは放送)を受信したい無線端末200は、無線基地局100に対して、該マルチキャスト通信のためのメディアアクセス制御識別子の報知を要求する方法。

(2) 無線基地局100側(あるいはその先の有線網300内のサーバ)に無線端末200のIDとその無線端末200が受信したいマルチキャストの情報種別識別子

との対応表があつて、無線端末200が無線基地局100に位置登録したときに、無線基地局100がその表から必要なマルチキャスト通信のためのメディアアクセス制御識別子の値を該無線端末200に教える方法。

【0135】さらに、上記のそれぞれについて、第1の実施形態と同様に放送型マルチキャストと双方向型マルチキャストとで違いがある。

【0136】以下では、そのような4種類の例について順番に説明する。

【0137】まず、放送型マルチキャストにおける(1)の方法について説明する。

【0138】図13に、この場合の手順例を示す。

【0139】無線端末200は、「マルチキャスト3」および「グループID3」の情報種別識別子と、「端末ID」とを含んだ、下りマルチキャスト接続要求メッセージをマルチキャスト制御部206において作成し、これを制御情報送受信部202および無線インタフェース201を経由して、無線基地局100に送る。

【0140】ランダムアクセスチャネル404を使ったこの接続要求メッセージを受け取った無線基地局100は、第2の報知チャネル406を用いて、特定の端末IDを宛先とすることを示すメッセージと、送られてきた情報種別識別子と、メディアアクセス制御識別子管理部104において割り当てられている該情報種別識別子に対応したメディアアクセス制御識別子のペアを報知する。

【0141】同じ報知チャネルを使ってはいるが、第1の実施形態では、全ての無線端末200に情報の受信と内容の理解を要求しているのに対して、本実施形態では、特定の無線端末200宛に送っていることで、該当する無線端末200以外は、受信はするが、中身は見ずには廃棄する点が異なる。

【0142】無線端末200の無線インタフェース201は、自端末宛の第2の報知チャネル406を受信した後、その内容を制御情報送受信部202経由で、メディアアクセス制御識別子管理部204に渡す。そして、図4にあるような形でメディアアクセス制御識別子を表に書き込み、その値をスロット選択部205に渡す。

【0143】なお、図13の手順の以前に図5と同様の方法で、無線端末200が無線基地局100に対するポイント・ツー・ポイント接続のアソシエーションを既に確立している場合もあり得る。この場合には、マルチキャスト用メディアアクセス制御識別子の割り当ては、当該無線端末200宛の個別制御チャネル408、場合によっては当該無線端末200宛のユーザデータチャネル409を利用して行うことも可能である。これらのチャネルにスロットスケジュール部103によって割り当たられるタイムスロットとメディアアクセス制御識別子との対応関係は、フレーム制御チャネル402によって報知され、当該端末の無線インタフェース201は、スロ

ット選択部205の指示で、当該端末に割り当てられているメディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを受信する。なお、この点は、後に示す図14～図16、図26～図28の手順においても同様である。

【0144】ところで、上記では、無線端末200からの接続要求メッセージに対して、適切な情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子のペアが、無線基地局100のメディアアクセス制御識別子管理部104の表に書かれていることを前提としているが、常にそのペアが存在するとは限らない。すなわち、無線端末200が要求したマルチキャストの信号が、今まで他に受信している無線端末がないために有線網300内にあるサーバから届いていないときには、メディアアクセス制御識別子管理部104内の表にないことがある。この場合には、無線基地局100は、有線網300の方に対して、このマルチキャスト信号の受信を要求する。また、無線基地局100は、メディアアクセス制御識別子管理部104の表に新たなマルチキャストの情報種別識別子と、それに対応する新たなメディアアクセス制御識別子のペアを書き入れる。このような状況は、例えば、第1の実施形態の双方向マルチキャストのように、無線端末200がマルチキャストの受信を要求する接続要求メッセージをあげる場合には常にあり得る。

【0145】なお、上記の場合、受信する無線端末200は1つであるが、これをユニキャストの扱いにするか、マルチキャストの扱いにするかは、システムに依存するため、ここでは限定しない。

【0146】次に、放送型マルチキャストにおける(2)の方法について説明する。

【0147】図14に、この場合の手順例を示す。

【0148】無線端末200が位置登録を行ったとき、無線基地局100は、その無線端末200が受信すべきマルチキャストのグループIDに関する情報を、無線基地局100内のメディアアクセス制御識別子管理部104における表から、あるいは有線網300内にあるサーバから、さらに該無線端末200がハンドオーバによって他の無線基地局100から移動してきた場合には、移動前に通信を行っていた情報から、手に入れる。

【0149】そして、この無線端末200が、「マルチキャスト3」および「グループID3」の情報種別識別子に関するユーザ情報の取得を要求していることがわかると、無線基地局100は、第2の報知チャネル406を用いて、特定の端末IDを宛先とすることを示すメッセージと、この情報種別識別子と、メディアアクセス制御識別子管理部104において割り当てられている該情報種別識別子に対応したメディアアクセス制御識別子のペアを報知する。

【0150】無線端末200の無線インタフェース201は、自端末宛の第2の報知チャネル406を受信した後、その内容を制御情報送受信部202経由で、メディ

アクセス制御識別子管理部 204 に渡す。そして、図 4 にあるような形でメディアアクセス制御識別子を表に書きこみ、その値をスロット選択部 205 に渡す。

【0151】次に、双方向型マルチキャストにおける(1) の方法について説明する。

【0152】図 15 に、この場合の手順例を示す。

【0153】無線端末 200 は、無線基地局 100 に対して、「マルチキャスト 3」および「グループ ID 3」の情報種別識別子と、無線端末 200 の情報種別識別子との両方を含む、下りマルチキャスト／上りユニキャスト接続要求メッセージを送る。

【0154】ランダムアクセスチャネル 404 を使ったこの接続要求メッセージを受け取った無線基地局 100 は、メディアアクセス制御識別子管理部 104 において、上りユニキャスト用のメディア制御識別子を新たに割り当てる。しかるのちに、無線基地局 100 は、第 2 の報知チャネル 406 を用いて、特定の端末 ID を宛先とすることを示すメッセージと、送られてきた情報種別識別子とそれに対応したメディアアクセス制御識別子のペアを、下りマルチキャスト用と上りユニキャスト用のそれぞれにてついて報知する。

【0155】その結果、上りユニキャスト用に個別制御チャネル 408 および個別制御チャネル 411 が張られる。ARQ 信号のみを送る必要がある場合には、これに加えてデータリンク制御チャネル 410 およびデータリンク制御チャネル 413 を設定する必要がある。また、ユーザ情報を上り側で送る必要がある場合には、データリンク制御チャネル 410 およびデータリンク制御チャネル 413 に加えて、ユーザデータチャネル 409 およびユーザデータチャネル 412 を設定する必要がある。ただし、下りのユーザデータチャネル 409 は使用しないため、設定を行わない場合もあり得る。これらの設定はポイント・ツー・ポイントの場合と同様の手順で行われる。

【0156】無線端末 200 の無線インターフェース 201 は、自端末宛の第 2 の報知チャネル 406 を受信した後、その内容を制御情報送受信部 202 経由で、メディアアクセス制御識別子管理部 204 に渡す。そして、図 4 にあるような形で 2 つのメディアアクセス制御識別子をそれぞれ表に書きこみ、その値をスロット選択部 205 に渡す。

【0157】なお、本実施形態では、上り下りの両方を同時に接続要求するメッセージ形態をとったが、別々に定義することも可能である。

【0158】次に、双方向型マルチキャストにおける(2) の方法について説明する。

【0159】図 16 に、この場合の手順例を示す。

【0160】無線端末 200 が位置登録を行ったとき、無線基地局 100 は、その無線端末 200 が受信すべきマルチキャストのグループ ID に関する情報を、無線基

地局 100 内のメディアアクセス制御識別子管理部 104 における表から、あるいは有線網 300 内にあるサーバから、さらに該無線端末 200 がハンドオーバによって他の無線基地局 100 から移動してきた場合には、移動前に通信を行っていた情報から、手に入れる。

【0161】そして、この無線端末 200 が、「マルチキャスト 3」および「グループ ID 3」の情報種別識別子に関するユーザ情報の取得を要求していることがわかると、無線基地局 100 は、第 2 の報知チャネル 406 を用いて、特定の端末 ID を宛先とすることを示すメッセージと、下りのマルチキャスト用の情報種別識別子と、それに対応したメディアアクセス制御識別子のペア、および上りのユニキャスト用の情報種別識別子と、それに対応したメディアアクセス制御識別子のペア、をそれぞれ報知する。

【0162】無線端末 200 の無線インターフェース 201 は、自端末宛の第 2 の報知チャネル 406 を受信した後、その内容を制御情報送受信部 202 経由で、メディアアクセス制御識別子管理部 204 に渡す。そして、図 4 にあるような形で 2 つのメディアアクセス制御識別子の情報を表に書きこみ、その値をスロット選択部 205 に渡す。

【0163】以下は、上記いずれのマルチキャストの場合でも同様の動作である。

【0164】いま、無線基地局 100 が有線インターフェース 107 を介してデータを受信すると、このデータを中継部 106 に渡す。

【0165】中継部 106 は、当該データの宛先を直接または間接に示す情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部 104 に問い合わせる。ここでは、情報種別識別子が「マルチキャスト 3」であったと仮定する。すると、メディアアクセス制御識別子「#3」を得る。

【0166】中継部 106 は、このようにして得たメディアアクセス制御識別子「#3」に対応するタイムスロットによって、当該データを送信するように、ユーザ情報送受信部 105 に要求する。

【0167】ユーザ情報送受信部 105 は、上記メディアアクセス制御識別子「#3」に対応するタイムスロットを割り当てるように、スロットスケジュール部 103 に要求する。

【0168】スロットスケジュール部 103 は、上記メディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを割り当てる。さらに、この対応関係をフレーム制御チャネル 402 によって送信するように、制御情報送受信部 102 に要求する。同時に、上記メディアアクセス制御識別子に割り当てたタイムスロットをユーザ情報送受信部 105 に通知する。

【0169】ユーザ情報送受信部 105 は、中継部 106 によって送信するように要求されたデータを、スロッ

トスケジュール部 103 によって割り当てられたタイムスロットで送信する。

【0170】無線端末 200 の制御情報送受信部 202 が、無線インタフェース 201 を介してフレーム制御チャネル 402 を受信すると、これに含まれる情報をスロット選択部 205 に渡す。

【0171】スロット選択部 205 は、当該情報と、メディアアクセス制御識別子管理部 204 に問い合わせて得る受信すべきメディアアクセス制御識別子に関する情報を組み合わせて、受信すべきタイムスロットを決定し、無線インタフェース 201 に当該タイムスロットを受信するように指示する。

【0172】この指示に従い、無線インタフェース 201 は、ユーザ情報送受信部 105 が送信したデータを受信し、それをユーザ情報送受信部 203 に渡す。

【0173】（第3の実施形態）第3の実施形態では、無線基地局 100 からその無線基地局 100 のエリア内にいる全ての無線端末に対して何らかのユーザ情報をブロードキャストする場合の実現方法について示す。なお、無線端末 200 がポイント・ツー・ポイントの通信を行うときの動作は、第1の実施形態の場合と同じであるとする。

【0174】以下では、第1の実施形態と相違する点を中心に説明する。

【0175】メディアアクセス制御識別子管理部 104 は、情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子との対応関係を、図17に例示するような対応表によって管理する。本実施形態では、無線基地局 100 に収容される全ての端末は、ユーザ用ブロードキャストチャネル用に予め割り当てられているメディアアクセス制御識別子「#1」に対応するタイムスロットを受信すると仮定する。

【0176】メディアアクセス制御識別子管理部 204 は、無線端末 200 が受信すべき情報種別識別子の情報を、図18に例示するような対応表で管理している。本実施形態では、情報種別識別子の「ブロードキャスト」とメディアアクセス識別「#1」との間の対応関係は、予め設定されているものとする。なお、自端末のメディアアクセス制御識別子が未割当になっているのは、無線基地局 100 が当該無線端末の存在を特に認識していないことをしめす。

【0177】この「#1」というメディアアクセス制御識別子は、無線通信システムとしてあらかじめ既知の値である、という仮定をするならば、無線基地局 100 および無線端末 200 の各々の対応表において、最初から記述されていることもあり得る。しかしながら、この値が無線基地局 100 によって異なったり、あるいは同じ無線基地局 100 でも時間により異なったりする場合には、ブロードキャストであるという情報種別識別子と、それに対応するメディアアクセス制御識別子のペアを、

無線基地局 100 が例えば第2の報知チャネル 406 を使って、定期的に報知する必要がある。そして、その報知情報を受信した無線端末 200 の無線インタフェース 201 は、その情報を制御情報送受信部 202 を経由してメディアアクセス制御識別子管理部 204 に送り、その対応表に反映させる。また、そこからブロードキャスト情報用のメディアアクセス制御識別子をスロット選択部 205 に渡す。

【0178】以下では、受信すべき情報種別を宛先とするユーザデータを無線基地局 100 が受信した場合の処理を示す。本機能はブロードキャストであるので、上り方向のユーザ情報や制御情報はない。

【0179】無線基地局 100 が有線インタフェース 107 を介してデータを受信すると、このデータを中継部 106 に渡す。

【0180】中継部 106 は、当該データの宛先を直接または間接に示す情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部 104 に問い合わせる。ここでは情報種別識別子がブロードキャストであったと仮定する。すると、メディアアクセス制御識別子「#1」を得る。中継部 106 は、このようにして得たメディアアクセス制御識別子「#1」に対応するタイムスロットによって、当該データを送信するように、ユーザ情報送受信部 105 に要求する。

【0181】ユーザ情報送受信部 105 は、上記メディアアクセス制御識別子「#1」に対応するタイムスロットを割り当てるよう、スロットスケジュール部 103 に要求する。

【0182】スロットスケジュール部 103 は、上記メディアアクセス制御識別子「#1」に対応するタイムスロットを割り当てる。さらに、この対応関係をフレーム制御チャネル 402 によって送信するように、制御情報送受信部 202 を要求する。同時に、上記メディアアクセス制御識別子「#1」に割り当たったタイムスロットをユーザ情報送受信部 105 に通知する。

【0183】ユーザ情報送受信部 105 は、中継部 106 によって送信するように要求されたデータを、スロットスケジュール部 103 によって割り当てられたタイムスロットで送信する。

【0184】無線端末 200 の制御情報送受信部 202 が、無線インタフェース 201 を介してフレーム制御チャネル 402 を受信すると、これに含まれる情報をスロット選択部 205 に渡す。

【0185】スロット選択部 205 は、当該情報と、メディアアクセス制御識別子管理部 204 に問い合わせて得る受信すべきメディアアクセス制御識別子に関する情報を組み合わせて、受信すべきタイムスロットを決定し、無線インタフェース 201 に当該タイムスロットを受信するように指示する。

【0186】この指示に従い、無線インターフェース201は、ユーザ情報送受信部105が送信したデータを受信し、その情報はユーザ情報送受信部203に渡される。

【0187】なお、本実施形態では、ブロードキャスト用のメディアアクセス制御識別子を「#1」としたが、無線制御用報知情報のメディアアクセス制御識別子「#0」と同じ値にするという方法もある。すなわち、この場合には、無線制御用の報知情報チャンネルの中に実はブロードキャスト用のユーザ情報を入れて送ることになる。

【0188】(第4の実施形態) 第4の実施形態では、第3の実施形態において使用されたブロードキャスト用のメディアアクセス制御識別子を、全てのポイント・ツー・マルチポイントの通信用に使える仕組みを提供するものである。なお、無線端末200がポイント・ツー・ポイントの通信を行うときの動作は、第1の実施形態の場合と同じであるとする。

【0189】以下では、第1の実施形態と相違する点を中心に説明する。

【0190】メディアアクセス制御識別子管理部104は、情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子の対応関係を、図19に例示するような対応表によって管理する。本実施形態では、無線基地局100に収容される無線端末のうち、マルチキャストの受信を行う全てのものは、全てのマルチキャストのグループ用に予め割り当てられているメディアアクセス制御識別子「#1」に対応するタイムスロットを受信することと仮定する。

【0191】メディアアクセス制御識別子管理部204は、無線端末200が受信すべき情報種別識別子の情報を、図20に例示するような対応表で管理している。本実施形態では、無線端末200は、「グループID2」および「グループID3」のマルチキャストグループに属しているため、情報種別識別子の「マルチキャスト全て」とメディアアクセス識別「#1」との間の対応関係について、表の中に設定される必要がある。なお、自端末のメディアアクセス制御識別子が未割当になっているのは、無線基地局100が当該無線端末の存在を特に認識していないことを示す。

【0192】この「#1」というメディアアクセス制御識別子は、無線通信システムとしてあらかじめ既知の値である、という仮定をするならば、無線基地局100および無線端末200の各々の対応表において、最初から記述されていることもあり得る。しかしながら、この値が無線基地局100によって異なったり、あるいは同じ無線基地局100でも時間により異なったりする場合には、全てのマルチキャストであるという情報種別識別子と、それに対応するメディアアクセス制御識別子のペアを、無線基地局100が例えば第2の報知情報チャンネル406を使って、定期的に報知する必要がある。そして、その報知情報を受信した無線端末200の無線インターフェ

ース201は、その情報を制御情報送受信部202を経由してメディアアクセス制御識別子管理部204に送り、その対応表に反映させる。また、そこからブロードキャスト情報用のメディアアクセス制御識別子をスロット選択部205に渡す。

【0193】また、第2の実施形態のように、無線端末200が無線基地局100に対してマルチキャストの受信を要求して、該当するマルチキャスト用のメディアアクセス制御識別子をもらう方法もある。これらの手順については、放送型マルチキャスト、双方向型マルチキャストのいずれにおいても、第2の実施形態と同じである。

【0194】以下では、上記の種々の手順により無線端末200のメディアアクセス制御識別子管理部204には既にマルチキャスト用のメディアアクセス制御識別子「#1」がセットされているものとし、受信すべき情報種別を宛先とするユーザデータを無線基地局100が受信した場合の処理を示す。本機能はマルチキャストである、双方向型マルチキャストの場合には上り方向のユーザ情報やARQ情報があり得るが、その手順は第1の実施形態および第2の実施形態と同様であるため、ここでは省略する。

【0195】無線基地局100が有線インターフェース107を介してデータを受信すると、このデータを中継部106に渡す。

【0196】中継部106は、当該データの宛先を直接または間接に示す情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部104に問い合わせる。ここでは情報種別識別子が「グループID2」のマルチキャストであったと仮定する。すると、メディアアクセス制御識別子「#1」を得る。中継部106は、このようにして得たメディアアクセス制御識別子「#1」に対応するタイムスロットによって、当該データを送信するように、ユーザ情報送受信部105に要求する。

【0197】ユーザ情報送受信部105は、上記メディアアクセス制御識別子「#1」に対応するタイムスロットを割り当てるよう、スロットスケジュール部103に要求する。

【0198】スロットスケジュール部103は、上記メディアアクセス制御識別子「#1」に対応するタイムスロットを割り当てる。さらに、この対応関係をフレーム制御チャンネル402によって送信するように、制御情報送受信部102に要求する。同時に、上記メディアアクセス制御識別子「#1」に割り当たったタイムスロットをユーザ情報送受信部105に通知する。

【0199】ユーザ情報送受信部105は、中継部106によって送信するように要求されたデータを、スロットスケジュール部103によって割り当たられたタイムスロットで送信する。

【0200】無線端末200の制御情報送受信部202が、無線インターフェース201を介してフレーム制御チャネル402を受信すると、これに含まれる情報をスロット選択部205に渡す。

【0201】スロット選択部205は、当該情報と、メディアアクセス制御識別子管理部204に問い合わせて得る受信すべきメディアアクセス制御識別子に関する情報を組み合わせて、受信すべきタイムスロットを決定し、無線インターフェース201に当該タイムスロットを受信するように指示する。

【0202】この指示に従い、無線インターフェース201は、ユーザ情報送受信部105が送信したデータを受信し、その情報はユーザ情報送受信部203に渡される。しかしながら、全てのマルチキャストのユーザ情報を同じメディアアクセス制御識別子を使って届けるため、ユーザ情報送受信部203では、受信したユーザ情報が本当に自端末宛であるかどうか、受け取った時点では判別がつかない。従って、より上位レイヤの処理にまわし、そこで自端末にとって意味のある情報かどうかを判定し、意味がないものであれば、そのレイヤにおいて廃棄される。

【0203】なお、本実施形態では、マルチキャスト用のメディアアクセス制御識別子を「#1」としたが、無線制御用報知情報のメディアアクセス制御識別子「#0」と同じ値にするという方法もある。すなわち、この場合には、無線制御用の報知チャネルの中に実はマルチキャスト用のユーザ情報を入れて送ることになる。

【0204】(第5の実施形態) 第5の実施形態では、メディアアクセス制御識別子の他にデータリンクコネクション識別子を用いて、マルチキャストの対応を行う方法について示す。

【0205】以下では、第1の実施形態と相違する点を中心に説明する。

【0206】メディアアクセス制御識別子管理部104は、メディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子と情報種別識別子との対応関係を、図21に例示するような対応表によって管理する。ここで、「マルチキャスト1」を受信する無線端末の集合と、「マルチキャスト2」を受信する無線端末の集合とは、一般には異なる。つまり、「両方受信する無線端末群」、「マルチキャスト1のみ受信する無線端末群」、「マルチキャスト2のみ受信する無線端末群」、「いずれも受信しない無線端末群」があり得る。

【0207】メディアアクセス制御識別子管理部104は、適切な頻度で、特定の情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子およびデータリンクコネクション識別子間の対応関係を選択し、制御情報送受信部102に対し、当該対応関係を第2の報知チャネル406によって送信するように要求する。上記の例では、「マルチキャスト1」はメディアアクセス制御識別子「#5」とデータ

タリンクコネクション識別子「#0」の組に、「マルチキャスト2」はメディアアクセス制御識別子「#5」とデータリンクコネクション識別子「#1」の組に、それぞれ対応することを、第2の報知チャネル406で送信するように、要求する。

【0208】この要求を受けた制御情報送受信部102は、メディアアクセス制御フレーム400内に、当該対応関係を送信するために必要なだけ(もしこれ以外にも送信すべき情報があれば、それは必要量に追加される)のタイムスロットを第2の報知チャネル406に割り当てるようスロットスケジュール部103に要求する。制御情報送受信部102は、当該対応関係を載せた割り当てられたタイムスロットを、無線インターフェース101を介して送信する。

【0209】無線端末200の制御情報送受信部202は、無線インターフェース201を介して受信した第2の報知チャネル406に、情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子およびデータリンクコネクション識別子の組の間の対応関係に関する情報が含まれている場合、当該対応関係情報をメディアアクセス制御識別子管理部204に渡す。

【0210】メディアアクセス制御識別子管理部204は、無線端末200が受信すべき情報種別識別子の情報を、図22に例示するような対応表で管理している。メディアアクセス制御識別子管理部204は、渡された情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子およびデータリンクコネクション識別子の組の対応関係情報から、無線端末200が受信すべき情報種別識別子に関するもののみを選択し、これに対応するメディアアクセス制御識別子を図22の対応表に登録する。無線端末200は「マルチキャスト2」を受信するが、「マルチキャスト1」は受信しないとした場合の、登録後の対応表を図22に示す。

【0211】これらの表への登録方法は、これまでの実施形態、特に第1の実施形態および第2の実施形態において述べてきた通りであるので省略する。本実施形態の場合も、放送型マルチキャストと双方向型マルチキャストが存在し得る。

【0212】以下では、実際のマルチキャストのユーザ情報を無線端末200に届くまでを示す。

【0213】無線基地局100が有線インターフェース107を介してデータを受信すると、これを中継部106に渡す。

【0214】中継部106は、当該データの宛先を直接または間接に示す情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組を、メディアアクセス制御識別子管理部104に問い合わせる。特定の端末宛のデータであることもあるが、ここでは情報種別識別子が「マルチキャスト2」を示す識別子であったと仮定する。すると、メディアアクセス

制御識別子「# 5」およびデータリンクコネクション識別子「# 1」という組を得る。中継部 106 は、このようにして得たメディアアクセス制御識別子「# 5」とデータリンクコネクション識別子「# 1」の組に対応するタイムスロットによって、当該データを送信するよう、ユーザ情報送受信部 105 に要求する。

【0215】ユーザ情報送受信部 105 は、上記メディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組に対応するタイムスロットを割り当てるよう、スロットスケジュール部 103 に要求する。

【0216】スロットスケジュール部 103 は、上記メディアアクセス制御識別子とデータリンクコネクション識別子の組に対応するタイムスロットを割り当てる。さらに、この対応関係をフレーム制御チャネル 402 によって送信するよう、制御情報送受信部 102 に要求する。同時に、上記メディアアクセス制御識別子とデータリンク識別子の組に割り当てたタイムスロットをユーザ情報送受信部 105 に通知する。

【0217】ユーザ情報送受信部 105 は、中継部 106 によって送信するように要求されたデータを、スロットスケジュール部 103 によって割り当てられたタイムスロットで送信する。

【0218】無線端末 200 の制御情報送受信部 202 が、無線インターフェース 201 を介してフレーム制御チャネル 402 を受信すると、これに含まれる情報をスロット選択部 205 に渡す。

【0219】スロット選択部 205 は、当該情報と、メディアアクセス制御識別子管理部 204 に問い合わせて得る、受信すべきメディアアクセス制御識別子およびデータリンクコネクション識別子の組に関する情報を組み合わせて、受信すべきタイムスロットを決定し、無線インターフェース 201 に当該タイムスロットを受信するように指示する。

【0220】この指示に従い、無線インターフェース 201 は、ユーザ情報送受信部 105 が送信したデータを受信し、それをユーザ情報送受信部 203 に渡す。

【0221】なお、これまで説明してきた第 1 ～ 第 5 の実施形態の構成は、適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0222】（第 6 の実施形態）第 6 の実施形態は、これまでの実施形態で述べた無線インターフェース 101 と無線インターフェース 201 との間の無線通信路（以下、第 1 の無線通信路と呼ぶ）に相当する無線通信路に加えて、第 2 の無線通信路を利用するものである。本実施形態においては、第 1 の無線通信路の下り方向（無線基地局から無線端末への方向）のみを利用し、上り方向（無線端末から無線基地局など有線網に接続される全ての装置への方向）の通信には第 2 の無線通信路を利用し、この組合せによって双方の通信を実現するものとする。これを以下では「ハイブリッド方式」と呼ぶ。なお、第

1 の無線通信路の上り方向について、実装されているが単に利用しないだけの場合と、始めから実装されていない場合がある。以下では、後者の場合について詳述する。また、第 2 の無線通信路の下り方向も利用しても良い。さらに、第 1 の無線通信路と第 2 の無線通信路とは、一般には異なる無線方式を採用しており、無線周波数やメディアアクセス制御の方式などが異なる。

【0223】本実施形態とこれまでの実施形態との主な相違は、上り方向の通信を第 2 の無線通信路によって行なう点にある。それ以外の点は、基本的にはこれまでの実施形態と基本的には同様である。また、本実施形態は、これまでの実施形態のうちの第 1 の実施形態に対応するものである。

【0224】図 23 に、ハイブリッド方式によるネットワークの構成の一例を示す。

【0225】図 23 に示されるように、このハイブリッド方式によるネットワークは、第 1 の無線基地局 500、第 2 の無線基地局 600、ハイブリッド無線端末 700、および有線網 800 から構成される。第 1 の無線基地局 500 からハイブリッド無線端末 700 へ、下り方向の第 1 の無線通信路が形成され、ハイブリッド無線端末 700 から第 2 の無線基地局 600 へ、双方向の第 2 の無線通信路が形成される。第 1 の無線通信路の下り方向と第 2 の無線通信路の上り方向とを組み合わせて、ハイブリッド方式の双方向通信が行なわれる。なお、ハイブリッド端末 700 が第 1 の無線基地局のカバー範囲に入っていない場合を含む必要な場合に、第 2 の無線通信路のみでの双方向通信も行なわれる。なお、第 2 の無線通信路は、具体的には例えば PHS (Personal Handy Phone System) や PDC (Personal Digital Cellular) によって実現できるが、これらに限定されない。

【0226】第 1 の無線基地局 500 とハイブリッド無線端末 700 間の無線通信に使われるメディアアクセス制御フレームは、図 2 のメディアアクセス制御フレームの上りチャネルに相当する部分が無いものとなる。

【0227】第 1 の無線基地局 500 は、無線インターフェース 501、制御情報送信部 502、スロットスケジュール部 503、メディアアクセス制御識別子管理部 504、ユーザ情報送信部 505、中継部 506、有線インターフェース 507 を有する。

【0228】本実施形態の第 1 の無線基地局 500 とこれまでの実施形態の無線基地局 100 との主な相違一つは、第 1 の無線基地局 500 では、無線の受信に関する機能が省かれている点である。具体的には、無線インターフェース 501 は復調機能を持たない。また、制御情報送信部 502 とユーザ情報送信部 505 は、復号化機能を持たない。別の相違は、上記の無線受信機能を持たないという相違を補償するためのものである。つまり、無線基地局 100 では無線インターフェースを介して受信

される無線端末からのユーザ情報と制御情報が、第1の無線基地局500では有線インターフェース507を介して受信できる点である。受信された情報は、中継部506によって適切な宛先に転送される。

【0229】第2の無線基地局600とハイブリッド無線端末700との間の無線通信のメディアアクセス制御は、例えばPHSにおいて行なわれるようなものであつて良いが、本発明と本質的には関係しないので詳細は省略する。

【0230】第2の無線基地局600は、ハイブリッド無線端末700と無線通信を行なうために、無線の送受信および変復調を行なう無線インターフェース601、無線制御情報の符号化・復号化などを行なう制御情報送受信部602、ユーザ情報の符号化・復号化などを行なうユーザ情報送受信部603、第2の無線通信路の設定・解放の制御や第2の無線通信路上のデータの伝送のためのスロット制御などを行なう無線通信制御部604、およびブリッジ機能もしくはルータ機能に相当する中継部605、有線インターフェース606を有する。

【0231】ハイブリッド無線端末700は、第1の無線インターフェース701、制御情報受信部702、ユーザ情報受信部703、メディアアクセス制御識別子管理部704、スロット選択部705、マルチキャスト制御部706、第2の無線インターフェース707、制御情報送受信部708、ユーザ情報送受信部709、無線通信制御部710を有する。

【0232】本実施形態のハイブリッド無線端末700とこれまでの実施形態の無線端末200との主な相違の一つは、ハイブリッド端末700は、第1の無線基地局500との間、および第2の無線基地局600との間の2種類の無線通信を可能とする機能構成となっている点である。つまり、第2の無線基地局と無線通信を行なうために、無線の送受信および変復調を行なう第2の無線インターフェース707、無線制御情報の符号化・復号化などを行なう制御情報送受信部708、ユーザ情報の符号化・復号化などを行なうユーザ情報送受信部709、および第2の無線通信路の設定・解放の制御や、第2の無線通信路上のデータの伝送のためのスロット制御などを行なう無線通信制御部710が追加されている。また、2つの無線インターフェースを適切に使い分けるため、マルチキャスト制御部206の代わりに中継部706を持つ。2つめの相違は、第1の無線基地局に対する無線の送信機能が省かれている点である。具体的には、無線インターフェース701は変調機能を持たない。また、制御情報受信部702とユーザ情報受信部703は、符号化機能を持たない。このような送信機能の省略は、端末の省電力化や小型化のために有効な場合がある。

【0233】無線基地局100および無線端末200が送受信するメディアアクセス制御フレームの構成は図2と同様とする。

【0234】以下では、受信すべき情報種別に対応するメディアアクセス制御識別子を無線基地局500からハイブリッド無線端末700に対して報知する方法について説明する。

【0235】メディアアクセス制御識別子管理部504は、第1の実施形態と同様に情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子の対応関係を、図3に例示するような対応表によって管理する。詳細は第1の実施形態に準ずるので省略する。情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子の対応関係が、時間的に変化しても良いことも同様である。

【0236】メディアアクセス制御識別子管理部504は、適切な頻度で、特定の情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子の対応関係を選択し、制御情報送信部502に対し、当該対応関係を第2の報知チャネル406によってを送信するように要求する。上記の例では、メディアアクセス制御識別子「#3」に対応する情報種別識別子（マルチキャスト1、マルチキャスト2、もしくはマルチキャスト3）を、対応の変更を行なった時点のメディアアクセス制御フレーム400の第2の報知チャネル406で送信するように要求する。このとき、特にマルチキャストアドレスの場合には、情報種別識別子として左側のアドレスのみの情報では受信するハイブリッド無線端末700にとって何の情報かを特定するためには充分な場合があり得る。その場合には、右側のグループIDも同時に送信するようにする。また、メディアアクセス制御識別子管理部504は、対応するメディアアクセス制御識別子がなくなってしまった情報種別識別子の送信も、必要に応じて要求する。適切な頻度で選択される対応関係は、時間変化するものだけではなく、固定的なものも含む。ただし、メディアアクセス制御識別子「#0」は無線制御用報知情報にあらかじめ割り当てられているので、これは報知の必要がない。

【0237】この要求を受けた制御情報送信部502は、メディアアクセス制御フレーム400内に、当該対応関係を送信するために必要なだけ（もしこれ以外にも送信すべき情報があれば、それは必要量に追加される）のタイムスロットを第2の報知チャネル406に割り当てるようスロットスケジュール部503に要求する。制御情報送信部502は、当該対応関係を割り当てられたタイムスロットに載せて、無線インターフェース501を介して送信する。

【0238】制御情報受信部702は、無線インターフェース701を介して受信した第2の報知チャネル406に、情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子の対応関係に関する情報が含まれている場合、当該対応関係情報をメディアアクセス制御識別子管理部704に渡す。

【0239】メディアアクセス制御識別子管理部704は、ハイブリッド無線端末700が受信すべき情報種別識別子の情報を、例えば図4のような対応表で管理して

いる。メディアアクセス制御識別子管理部704は、渡された情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子の対応関係情報から、ハイブリッド無線端末700が受信すべき情報種別識別子に関するもののみを選択し、これに対応するメディアアクセス制御識別子を図4の対応表に登録する。この例では、「マルチキャスト3」および

「グループ3」の組が受信すべき情報種別識別子として予め登録されているとし、それに対応するメディアアクセス制御識別子「#3」を登録する。もし明らかに「マルチキャスト3」の値が固定であるならば、右側の情報識別子である「グループ3」の部分はハイブリッド無線端末において保持しなくても良いが、「マルチキャスト3」の値は一般には時間および場所によって異なる値をとることがあり得る。

【0240】情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子がないことが示されている場合は、メディアアクセス制御識別子を削除する。例えば、しばらくして「マルチキャスト3」に対応するメディアアクセス制御識別子がなくなつたことが示された場合、「マルチキャスト3」に対応するメディアアクセス制御識別子の欄を未割当てとする。ただし、情報種別識別子自体は、ハイブリッド無線端末700が受信すべき情報種別を示すものなので残す。なお、自端末のメディアアクセス制御識別子が未割当になっているのは、無線基地局500が当該無線端末の存在を特に認識していないことを示す。

【0241】メディアアクセス制御識別子管理部704は、スロット選択部705に対し、受信する必要が生じたメディアアクセス制御識別子と受信する必要のなくなつたメディアアクセス制御識別子を通知する。

【0242】スロット選択部705は、この変更を無線インタフェース701に通知し、無線インタフェースはこの情報を参考にして、送受信すべき部分を決定する。

【0243】ここまでが、受信すべき情報種別に対応するメディアアクセス制御識別子を無線基地局500からハイブリッド無線端末700に対して報知する方法である。

【0244】以下では、実際に受信すべき情報種別を宛先とするユーザデータをハイブリッド無線基地局700が受信する場合に、そのユーザデータがどのようにしてハイブリッド無線端末700まで運ばれるか、という処理の手順について説明する。処理の手順はポイント・ツー・ポイントの場合とポイント・ツー・マルチポイントの場合で若干異なるので、それぞれについて説明する。

【0245】最初に、ポイント・ツー・ポイントの場合について説明する。

【0246】図24に、ポイント・ツー・ポイントの場合の手順例を示す。

【0247】第1の実施形態との主な相違は、上り方向、つまりハイブリッド端末700から第1の無線基地局500方向への情報は全て第2の無線基地局経由で送

信される点である。ハイブリッド無線端末700は第1の無線基地局500の送信する第一の報知チャネル401を受信することによって第1の無線基地局500の存在を認識し、かつ第1の無線基地局500とアソシエーションを確立することによってメディアアクセス制御識別子と情報種別識別子が動的に対応づけられる。

【0248】最初に、第2の無線基地局600とハイブリッド無線端末700間の第2の無線通信路を確立する。これは、ハイブリッド無線端末700の無線通信制御部710と第2の無線基地局600の無線通信制御部604間の制御情報の交換によって行なわれる。なお、ここでの詳細な説明は省略する。

【0249】ハイブリッド無線端末700から第1の無線基地局500への情報送信は、このように確立された第2の無線通信路を利用して行なわれる。具体的には、ハイブリッド端末700は、何らかの方法、例えば第1の無線基地局500から送信された第2の報知チャネル406による報知を受信して、第1の無線基地局の情報種別識別子を知っているものとする。ハイブリッド端末700から第1の無線基地局500に、第1の無線通信路の制御情報、またはユーザ情報を送信する場合には当該情報に第1の無線基地局の情報種別識別子を付けて、中継部706に渡す。中継部706は、ユーザ情報送受信部709と第2の無線インタフェース707を用いて、当該情報を第2の無線基地局600に転送する。第2の無線基地局の中継部605と有線網800が、当該情報を第1の無線基地局500の有線インタフェース507まで中継する。

【0250】アソシエーションの確立のために、具体的にはまず、ハイブリッド無線端末700は第2の無線基地局600に向かって、第1の無線基地局500に対するポイント・ツー・ポイントの無線回線の接続要求メッセージを、第2の無線通信路のユーザ情報として送る。ここでユーザ情報として送られる理由は、第2の無線通信路自体の制御情報ではないからである。上述したように、第2の無線基地局600の中継部605は、このメッセージを第1の無線基地局500に転送するため有線網800に出力する。メッセージはさらに有線網800内で中継されて、第1の無線基地局500に到達する。

【0251】この接続要求メッセージには、少なくとも情報種別識別子である端末IDを含む。この接続が可能であれば、第1の無線基地局500のメディアアクセス制御識別子管理部504は、接続要求メッセージ内の情報種別識別子と、それに対する使用していないメディアアクセス制御識別子の対応表を作成する。いま、図4にあるように「端末ID3」という情報種別識別子であつたとすると、それに対して図3で例えばメディアアクセス制御識別子「#6」を定義する。第1の無線基地局500は第2の報知チャネル406を使って、その接続要求メッセージに対する応答メッセージとして、情報種別

識別子とメディアアクセス制御識別子の組を返す。

【0252】これを受け取ったハイブリッド無線端末700は、そのメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部704内の表に書きこむ。

【0253】次に、第1の無線基地局500とハイブリッド無線端末700との間でポイント・ツー・ポイントの制御チャネルを設定する。この制御チャネルは下り方向は個別制御チャネル408および上り方向は第2の無線基地局を経由するものであり、ここでネットワークレイヤのレベルにおける接続性を確保するための設定が行われる。もし接続要求メッセージの中に情報種別識別子の左側のメッセージ（端末3など）が含まれていなかつたならば、この段階でその値の設定が行われる。

【0254】ここで、第1の無線基地局500が有線インターフェース507を介してデータを受信すると、このデータを中継部506に渡す。

【0255】中継部506は、当該データの宛先を直接または間接に示す情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部504に問い合わせる。これが「端末3」宛に相当する情報であったとすると、図3からメディアアクセス制御識別子「#6」を得る。中継部506は、このようにして得たメディアアクセス制御識別子「#6」に対応するタイムスロットによって、当該データを送信するよう、ユーザ情報送信部505に要求する。

【0256】ユーザ情報送信部505は、上記メディアアクセス制御識別子「#6」に対応するタイムスロットを割り当てるよう、スロットスケジュール部503に要求する。

【0257】スロットスケジュール部503は、上記メディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを割り当てる。さらに、この対応関係をフレーム制御チャネル402によって送信するよう、制御情報送信部502に要求する。同時に、上記メディアアクセス制御識別子に割り当てたタイムスロットをユーザ情報送信部505に通知する。

【0258】ユーザ情報送信部505は、中継部506によって送信するよう、要求されたデータを、スロットスケジュール部503によって割り当てられたタイムスロットで送信する。これにはユーザデータチャネル409が使われる。

【0259】ハイブリッド無線端末700の制御情報受信部702が、第1の無線インターフェース701を介してフレーム制御チャネル402を受信すると、これに含まれる情報をスロット選択部705に渡す。

【0260】スロット選択部705は、当該情報と、メディアアクセス制御識別子管理部704に問い合わせて得る受信すべきメディアアクセス制御識別子に関する情報を組み合わせて、受信すべきタイムスロットを決定し、無線インターフェース701に当該タイムスロットを

受信するように指示する。

【0261】この指示に従い、無線インターフェース701は、第1の無線基地局500のユーザ情報受信部505が送信したデータを受信し、受信したユーザ情報部分をユーザ情報受信部703に渡す。

【0262】通常、ポイント・ツー・ポイントの場合には、ハイブリッド無線端末700から第1の無線基地局500への上りの回線も設定される。上り回線に関して、ユーザ情報と第1の無線通信路のための制御情報はいずれも、第2の無線通信路のユーザ情報として第2の無線基地局600に送信され、さらに有線網を経て第1の無線基地局500に中継される。従って、ユーザ情報の上り方向への送信手順の詳細は図24の説明の最初に述べた手順と同様である。受信したユーザ情報に対するARQ (Automatic Repeat Request) メッセージは第2の無線通信路を経由して送出される。

【0263】次に、ポイント・ツー・マルチポイントの場合について説明する。

【0264】本実施形態では、ハイブリッド無線端末700が受信すべきマルチキャスト情報のIDは、ハイブリッド無線端末700自身にあらかじめセットされているものとする。また、第1の無線基地局500のメディアアクセス制御識別子管理部504は、図3にあるようにマルチキャスト用の情報種別識別子と、それに対するメディアアクセス制御識別子の対応表をあらかじめ作成しておく。第1の無線基地局500は第2の報知チャネル406を使って、情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子の組を定期的に報知する。これを受け取ったハイブリッド無線端末700は、図4にあるようにそのメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部704内の表に書きこむ。

【0265】ここから先の対応は、マルチキャストトラヒックの性格により2通りに分かれる。

【0266】放送型マルチキャストの場合は、上り方向を使用しないため、第1の実施形態とほとんど同様である。すなわち、図6の無線基地局を第1の無線基地局、無線端末をハイブリッド無線端末と読み替えれば良い。

【0267】本実施形態における双方向マルチキャストの場合は、ポイント・ツー・ポイントの場合と同様、マルチポイントトラヒックに対する上りユニキャスト接続要求メッセージをハイブリッド無線端末700から第1の無線基地局500に対して、第2の無線基地局を経由する既に述べた方法で送らなければならない。これは既に述べたアソシエーションを確立する方法と似ている。この設定は、ポイント・ツー・マルチポイントのメディアアクセス制御識別子を報知する前である場合と後である場合のいずれも可能である。図25に、報知の後で設定する場合の手順例を示す。

【0268】最初に、既に述べた方法で、第2の無線基

地局600とハイブリッド無線端末700との間に第2の無線通信路を確立する。次に、マルチポイントトラヒックに対する上りユニキャスト接続要求メッセージのようなマルチキャストに関わる接続要求メッセージは、中継部706が作成し、第1の無線基地局宛で前述の第2の無線基地局を経由する方法で送信する。この結果、下りの個別制御チャネル408が張られ、さらに、第2の無線基地局経由で送信される上りの個別制御チャネルで送るべき制御情報を、第1の無線基地局500で受信したときに正しく扱えるように設定がなされる。ARQ信号のみを送る必要がある場合は、これに加えて下りのデータリンク制御チャネル410が張られ、さらに、第2の無線基地局経由で送信される上りのデータリンク制御チャネルで送るべきARQ信号を、第1の無線基地局500で受信したときに正しく扱えるように設定がなされる。また、ユーザ情報を上り側で送る必要がある場合には、データリンク制御用設定に加えて、下りのユーザデータチャネル409を設定され、さらに、第2の無線基地局経由で送信される上りのユーザデータチャネルで送るべきユーザ情報を、第1の無線基地局500で受信したときに正しく扱えるように設定がなされる。ただし、下りのユーザデータチャネル409は使用しないため、設定を行わない場合もあり得る。これらの設定はポイント・ツー・ポイントの場合と同様の手順で行なわれる。

【0269】以下は、上記のいずれの場合でも同様の動作である。

【0270】いま、第1の無線基地局500が有線インターフェース507を介してデータを受信すると、このデータを中継部506に渡す。

【0271】中継部506は、当該データの宛先を直接または間接に示す情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部504に問い合わせる。ここでは情報種別識別子が

「マルチキャスト3」であったと仮定する。すると、メディアアクセス制御識別子「#3」を得る。中継部506は、このようにして得たメディアアクセス制御識別子「#3」に対応するタイムスロットによって、当該データを送信するように、ユーザ情報送受信部505に要求する。

【0272】ユーザ情報送受信部505は、上記メディアアクセス制御識別子「#3」に対応するタイムスロットを割り当てるよう、スロットスケジュール部503に要求する。

【0273】スロットスケジュール部503は、上記メディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを割り当てる。さらに、この対応関係をフレーム制御チャネル402によって送信するように、制御情報送受信部502に要求する。同時に、上記メディアアクセス制御識別子に割り当たるタイムスロットをユーザ情報送受信部505に通知する。

【0274】ユーザ情報送受信部505は、中継部506によって送信するよう、要求されたデータを、スロットスケジュール部503によって割り当たられたタイムスロットで送信する。

【0275】ハイブリッド無線端末700の制御情報送受信部702が、第1の無線インターフェース701を介してフレーム制御チャネル402を受信すると、これに含まれる情報をスロット選択部705に渡す。

【0276】スロット選択部705は、当該情報と、メディアアクセス制御識別子管理部704に問い合わせて得る受信すべきメディアアクセス制御識別子に関する情報を組み合わせて、受信すべきタイムスロットを決定し、第1の無線インターフェース701に当該タイムスロットを受信するように指示する。

【0277】この指示に従い、第1の無線インターフェース701は、ユーザ情報送受信部505が送信したデータを受信し、それをユーザ情報受信部703に渡す。

【0278】(第7の実施形態) 第7の実施形態は、第2の実施形態をハイブリッド方式で実現するものである。

【0279】ポイント・ツー・ポイントに関する対応は第6の実施形態と同様であるが、ポイント・ツー・マルチポイントの実現方法が異なる。

【0280】以下では、第6の実施形態と相違する点を中心に説明する。

【0281】第1の無線基地局500のメディアアクセス制御識別子管理部104およびハイブリッド無線端末700のメディアアクセス制御識別子管理部704は図3および図4と同様であるが、第6の実施形態と異なり、マルチキャスト用のメディアアクセス制御識別子と情報種別識別子との対応関係を、そのエリアにいる全ハイブリッド無線端末700宛に報知することはしない。すなわち、実際にどのハイブリッド無線端末700がその情報を欲しいのか、という情報を持ち、そのハイブリッド無線端末700宛のメッセージとしてメディアアクセス制御識別子の情報を与える。ただし、ポイント・ツー・マルチポイントの通信であるので、複数のハイブリッド無線端末700から同じマルチキャスト通信の送信要求に対して第1の無線基地局500が割り当てるメディアアクセス制御識別子は同一のものとなる。

【0282】マルチキャストを受信するハイブリッド無線端末700を把握する方法は例えば以下の2通りある。

(1) あるマルチキャスト通信(あるいは放送)を受信したいハイブリッド無線端末700は、第1の無線基地局500に対して、該マルチキャスト通信のためのメディアアクセス制御識別子の報知を要求する方法。

(2) 第1の無線基地局500側(あるいは有線網800内のサーバ)にハイブリッド無線端末700のIDとそのハイブリッド無線端末700が受信したいマルチキ

ヤストの情報種別識別子との対応表があつて、ハイブリッド無線端末700が第1の無線基地局500に位置登録したときに、第1の無線基地局500がその表から必要なマルチキャスト通信のためのメディアアクセス制御識別子の値を該ハイブリッド無線端末700に教える方法。

【0283】さらに、上記のそれぞれについて、第6の実施形態と同様に放送型マルチキャストと双方向型マルチキャストとで違いがある。

【0284】以下では、そのような4種類の例について順番に説明する。

【0285】最初に、放送型マルチキャストにおける(1)の方法について説明する。

【0286】図26に、この場合の手順例を示す。

【0287】第2の無線通信路は確立されていると仮定する。

【0288】ハイブリッド無線端末200は「マルチキャスト3」および「グループID3」の情報種別識別子と、「端末ID」とを含んだ、下りマルチキャスト接続要求メッセージを中継部706において作成し、これを第2の無線基地局600を経由して、第1の無線基地局700に送る。

【0289】この接続要求メッセージを受け取った第1の無線基地局500は、第2の報知チャネル406を用いて、特定の端末IDを宛先とすることを示すメッセージと、送られてきた情報種別識別子と、メディアアクセス制御識別子管理部504において割り当てられている該情報種別識別子に対応したメディアアクセス制御識別子のペアを報知する。同じ報知チャネルを使ってはいるが、第6の実施形態では、全てのハイブリッド無線端末700に情報の受信と内容の理解を要求しているのに対して、本実施形態では、特定のハイブリッド無線端末700宛に送っていることで、該当するハイブリッド無線端末700以外は、受信はするが、中身は見ずに廃棄する点が異なる。

【0290】ハイブリッド無線端末700の第1の無線インターフェース701は、自端末宛の第2の報知チャネル406を受信した後、その内容を制御情報受信部702経由で、メディアアクセス制御識別子管理部704に渡す。そして、図4にあるような形でメディアアクセス制御識別子を表に書きこみ、その値をスロット選択部705に渡す。

【0291】上記では、ハイブリッド無線端末700からの接続要求メッセージに対して、適切な情報種別識別子とメディアアクセス制御識別子のペアが、第1の無線基地局500のメディアアクセス制御識別子管理部504の表に書かれていることを前提としているが、常にそのペアが存在するとは限らない。すなわち、ハイブリッド無線端末700が要求したマルチキャストの信号が、今まで他に受信している無線端末がいないために有線網

800内にあるサーバから届いていないときには、メディアアクセス制御識別子管理部504内の表にないことがある。この場合には、第1の無線基地局500は有線網800の方に対してこのマルチキャスト信号の受信を要求する。また、第1の無線基地局500はメディアアクセス制御識別子管理部504の表に新たなマルチキャストの情報種別識別子とそれに対応する新たなメディアアクセス制御識別子のペアを書き入れる。このような状況は、ハイブリッド無線端末700がマルチキャストの受信を要求する接続要求メッセージをあげる場合には常にあり得る。

【0292】次に、放送型マルチキャストにおける(2)の方法について説明する。

【0293】この場合は上り方向を使用しないため、第2の実施形態の図14の無線基地局を第1の無線基地局、無線端末をハイブリッド無線端末とそれ読み替えれば、あとは同様である。

【0294】次に、双方向型マルチキャストにおける(1)の方法について説明する。

【0295】図27に、この場合の手順例を示す。

【0296】第2の無線通信路は既に設定されているとする。

【0297】ハイブリッド無線端末700は、第1の無線基地局500に対して、第2の無線基地局600経由で、「マルチキャスト3」および「グループID3」の情報種別識別子と、ハイブリッド無線端末700の情報種別識別子の両方を含む下りマルチキャスト／上りユニキャスト接続要求メッセージを送る。

【0298】この接続要求メッセージを受け取った第1の無線基地局500は、メディアアクセス制御識別子管理部504において、上りユニキャスト用のメディア制御識別子を新たに割り当てる。第1の無線通信路によつて上り方向に情報を送ることはないが、このメディアアクセス制御識別子は第2の無線通信路によって上り方向に送られた情報に対する制御情報が下り方向に送られる場合などに用いられる。また、下りマルチキャスト情報に対するデータリンク制御情報を、どのハイブリッド無線端末が受信したかを、第1の無線基地局において知るために利用することもできる。しかるのちに、第1の無線基地局500は、第2の報知チャネル406を用いて、特定の端末IDを宛先とすることを示すメッセージと、送られてきた情報種別識別子とそれに対応したメディアアクセス制御識別子のペアを、下りマルチキャスト用と上りユニキャスト用のそれぞれにてついて報知する。

【0299】この結果、下りの個別制御チャネル408が張られ、さらに、第2の無線基地局経由で送信される上りの個別制御チャネルで送るべき制御情報を、第1の無線基地局500で受信したときに正しく扱えるように設定がなされる。ARQ信号のみを送る必要がある場合

は、これに加えて下りのデータリンク制御チャネル401が張られ、さらに、第2の無線基地局経由で送信される上りのデータリンク制御チャネルで送るべきARQ信号を、第1の無線基地局500で受信したときに正しく扱えるように設定がなされる。つまり、下りマルチキャスト情報に対するデータリンク制御情報を、どのハイブリッド無線端末が送信したかを識別するための設定などである。また、ユーザ情報を上り側で送る必要がある場合には、データリンク制御用設定に加えて、下りのユーザデータチャネル409を設定され、さらに、第2の無線基地局経由で送信される上りのユーザデータチャネルで送るべきユーザ情報を、第1の無線基地局500で受信したときに正しく扱えるように設定がなされる。ただし、下りのユーザデータチャネル409は使用しないため、設定を行わない場合もあり得る。これらの設定はポイント・ツー・ポイントの場合と同様の手順で行なわれる。

【0300】ハイブリッド無線端末700の第1の無線インタフェース701は、自端末宛の第2の報知チャネル406を受信した後、その内容を制御情報受信部702経由で、メディアアクセス制御識別子管理部704に渡す。そして、図4にあるような形で2つのメディアアクセス制御識別子をそれぞれ表に書きこみ、その値をスロット選択部705に渡す。

【0301】なお、本実施形態では、上り下りの両方を同時に接続要求するメッセージ形態をとったが、別々に要求することも可能である。

【0302】次に、双方向型マルチキャストにおける(2)の方法について説明する。

【0303】図28に、この場合の手順例を示す。

【0304】ここで第2の無線通信路は既に確立されているものとする。

【0305】ハイブリッド無線端末700が位置登録を行ったとき、第1の無線基地局500は、そのハイブリッド無線端末700が受信すべきマルチキャストのグループIDに関する情報を、第1の無線基地局500内のメディアアクセス制御識別子管理部504における表から、あるいは有線網800内にあるサーバから、さらに該ハイブリッド無線端末700がハンドオーバによって他の第1の無線基地局500から移動してきた場合には、移動前に通信を行っていた情報から、手に入れる。そして、このハイブリッド無線端末700が、「マルチキャスト3」および「グループID3」の情報種別識別子に関するユーザ情報の取得を要求していることがわかると、第1の無線基地局500は、第2の報知チャネル406を用いて、特定の端末IDを宛先とすることを示すメッセージと、下りのマルチキャスト用の情報種別識別子と、それに対応したメディアアクセス制御識別子のペア、および上りのユニキャスト用の情報種別識別子と、それに対応したメディアアクセス制御識別子のペア、

ア、をそれぞれ報知する。

【0306】ハイブリッド無線端末700の第1の無線インタフェース701は、自端末宛の第2の報知チャネル406を受信した後、その内容を制御情報受信部702経由で、メディアアクセス制御識別子管理部704に渡す。そして、図4にあるような形で2つのメディアアクセス制御識別子の情報を表に書きこみ、その値をスロット選択部705に渡す。

【0307】以下は、上記いずれのマルチキャストの場合でも同様の動作である。

【0308】いま、第1の無線基地局500が有線インタフェース507を介してデータを受信すると、このデータを中継部506に渡す。

【0309】中継部506は、当該データの宛先を直接または間接に示す情報種別識別子に対応するメディアアクセス制御識別子を、メディアアクセス制御識別子管理部504に問い合わせる。ここでは情報種別識別子が「マルチキャスト3」であったと仮定する。すると、メディアアクセス制御識別子「#3」を得る。中継部506は、このようにして得たメディアアクセス制御識別子「#3」に対応するタイムスロットによって、当該データを送信するように、ユーザ情報送信部505に要求する。

【0310】ユーザ情報送信部505は、上記メディアアクセス制御識別子「#3」に対応するタイムスロットを割り当てるよう、スロットスケジュール部503に要求する。

【0311】スロットスケジュール部503は、上記メディアアクセス制御識別子に対応するタイムスロットを割り当てる。さらに、この対応関係をフレーム制御チャネル402によって送信するように、制御情報送信部502に要求する。同時に、上記メディアアクセス制御識別子に割り当てたタイムスロットをユーザ情報送信部505に通知する。

【0312】ユーザ情報送信部505は、中継部506によって送信するよう要求されたデータを、スロットスケジュール部503によって割り当てられたタイムスロットで送信する。

【0313】ハイブリッド無線端末700の制御情報受信部702が、第1の無線インタフェース701を介してフレーム制御チャネル402を受信すると、これに含まれる情報をスロット選択部705に渡す。

【0314】スロット選択部705は、当該情報と、メディアアクセス制御識別子管理部704に問い合わせて得る受信すべきメディアアクセス制御識別子に関する情報を組み合わせて、受信すべきタイムスロットを決定し、第1の無線インタフェース701に当該タイムスロットを受信するように指示する。

【0315】この指示に従い、第1の無線インタフェース701は、ユーザ情報受信部705が送信したデータ

を受信し、それをユーザ情報受信部703に渡す。

【0316】なお、第6、第7の実施形態のようなハイブリッド方式によっても、第3、第4、第5の実施形態に相当する構成もそれぞれ実現可能である。

【0317】もちろん、第6の実施形態の構成、第7の実施形態の構成、第3の実施形態に相当するものをハイブリッド方式によって実現した構成、第4の実施形態に相当するものをハイブリッド方式によって実現した構成、第5の実施形態に相当するものをハイブリッド方式によって実現した構成は、適宜組み合わせて実施することが可能である。

【0318】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、その技術的範囲において種々変形して実施することができる。

【0319】

【発明の効果】本発明によれば、無線基地局から見て無線端末に対してポイント・ツー・ポイントのユーザ情報の通信とポイント・ツー・マルチポイントのユーザ情報の通信との両方が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る無線基地局および無線端末を含むネットワーク構成例を示す図

【図2】メディアアクセス制御フレームの構成例を示す図

【図3】無線基地局のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表の一例を示す図

【図4】無線端末のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表の一例を示す図

【図5】ポイント・ツー・ポイントでのリンク接続手順例を示す図

【図6】放送型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【図7】双向型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【図8】無線基地局および無線端末の他の構成例を示す図

【図9】無線基地局のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表の一例を示す図

【図10】無線端末のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表の一例を示す図

【図11】無線基地局のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表の一例を示す図

【図12】無線端末のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表の一例を示す図

【図13】無線端末からの接続要求を伴った放送型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【図14】既知の無線端末情報を用いた放送型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【図15】無線端末からの接続要求を伴った双向型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【図16】既知の無線端末情報を用いた双向型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【図17】無線基地局のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表の他の例を示す図

【図18】無線端末のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表の他の例を示す図

【図19】無線基地局のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表のさらに他の例を示す図

【図20】無線端末のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表のさらに他の例を示す図

【図21】無線基地局のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表のさらに他の例を示す図

【図22】無線端末のメディアアクセス制御識別子管理部における対応表のさらに他の例を示す図

【図23】ハイブリッド方式による無線基地局および無線端末を含むネットワーク構成例を示す図

【図24】ハイブリッド方式のポイント・ツー・ポイントでのリンク接続手順例を示す図

【図25】ハイブリッド方式の双向型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【図26】無線端末からの接続要求を伴ったハイブリッド方式の放送型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【図27】無線端末からの接続要求を伴ったハイブリッド方式の双向型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【図28】既知の無線端末情報を用いたハイブリッド方式の双向型マルチキャストによるリンク接続手順例を示す図

【符号の説明】

100, 500, 600…無線基地局

101, 201, 501, 601, 701, 707…無線インターフェース

102, 202, 602, 708…制御情報送受信部

103, 503…スロットスケジュール部

104, 204, 504, 704…メディアアクセス制御識別子管理部

105, 203, 603, 709…ユーザ情報送受信部

106, 506, 605…中継部

107, 507, 606…有線インターフェース

200, 700…無線端末

205, 705…スロット選択部

206, 706…マルチキャスト制御部

300…有線網

502…制御情報送信部

505…ユーザ情報送信部

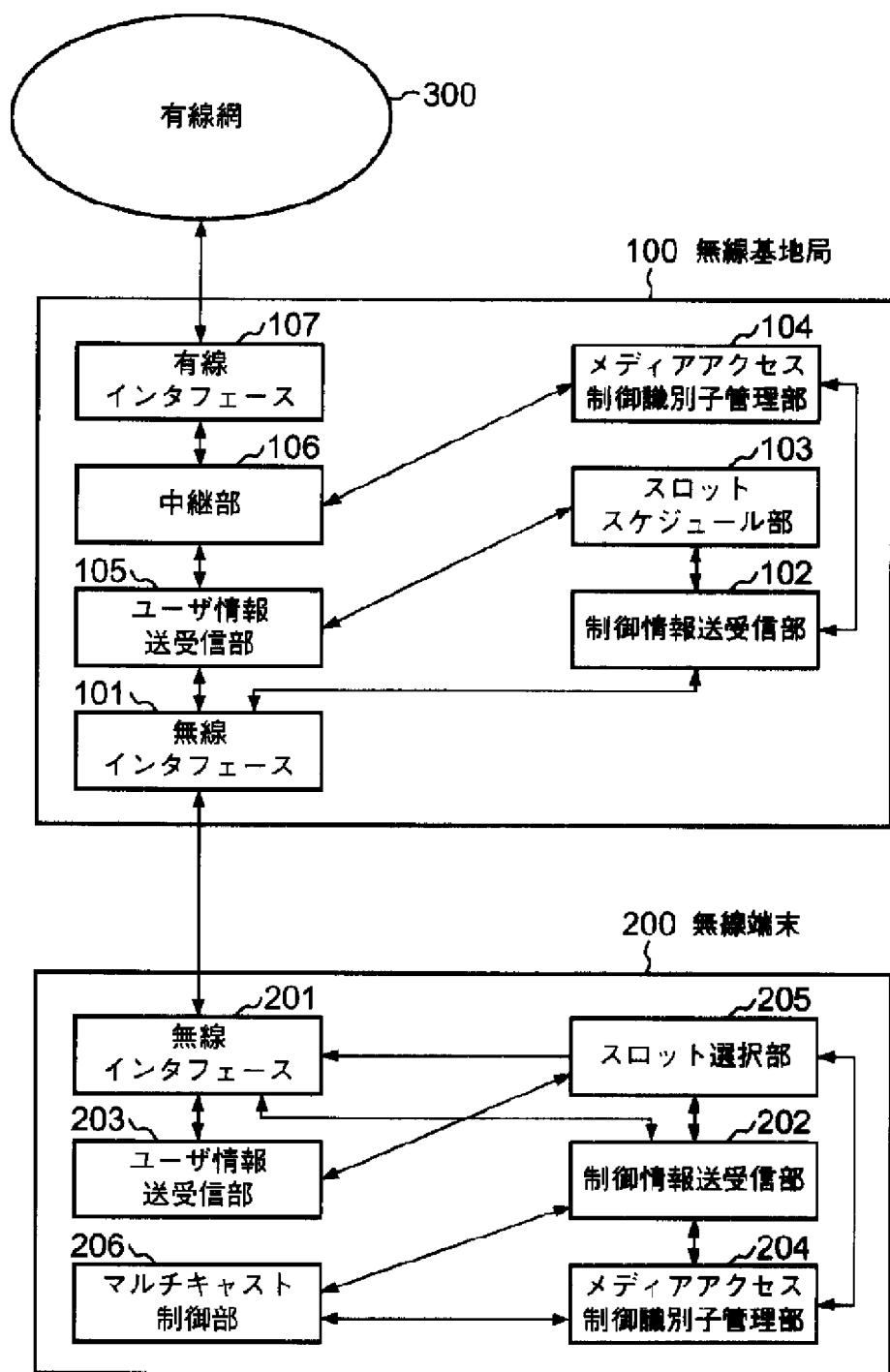
604, 710…無線通信制御部

702…制御情報受信部

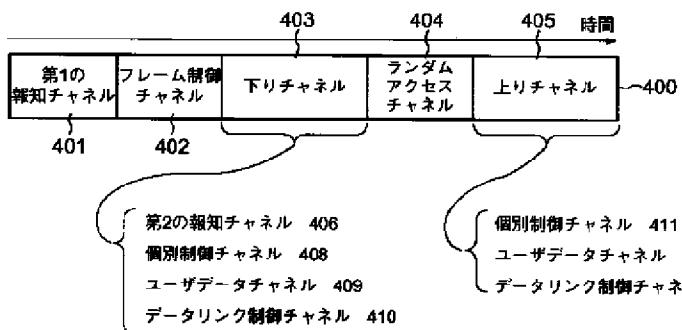
703…ユーザ情報受信部

108, 207…データリンク制御部

【図1】



【図 2】

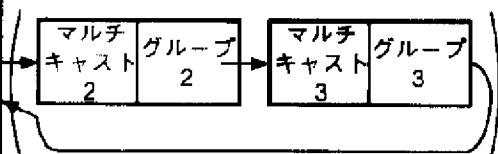


【図 4】

メディアアクセス制御識別子	情報種別識別子	
#0	無線制御用報知情報	
#3	マルチキャスト3	グループ3
未割当	自端末	端末ID3

【図 3】

メディアアクセス制御識別子	情報種別識別子	
#0	無線制御用報知情報	
#1	端末1	端末ID1
#2	未割当	
#3	マルチキャスト1	グループ1
#4	端末2	端末ID2
#5	マルチキャスト4	グループ4
⋮	⋮	⋮



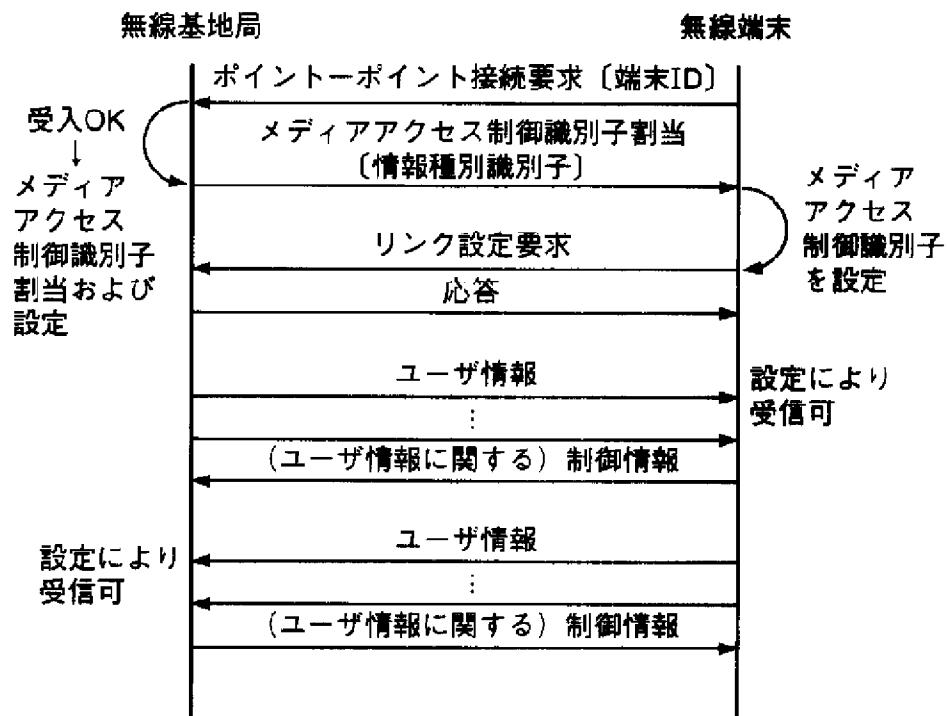
【図 9】

【図 10】

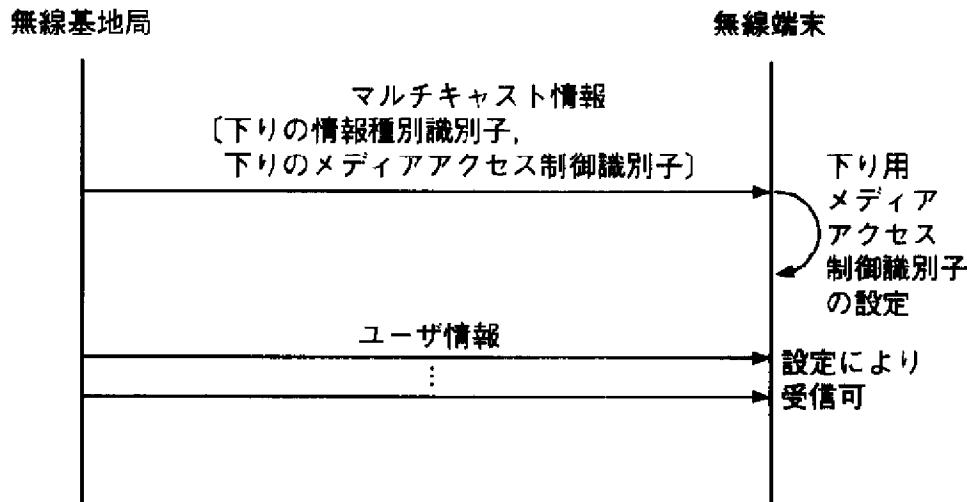
メディアアクセス制御識別子	情報種別識別子	
#3	マルチキャスト1	グループ1
#8	端末3	端末ID#3
#9	端末3のマルチキャスト1用 データリンク制御情報	データリンクコネクション (グループ1, 端末ID#3)

メディアアクセス制御識別子	情報種別識別子	
#3	マルチキャスト1	グループ1
#8	自端末	端末ID#3
#9	マルチキャスト1用 データリンク制御情報	データリンクコネクション (グループ1, 端末ID#3)

【図5】



【図6】



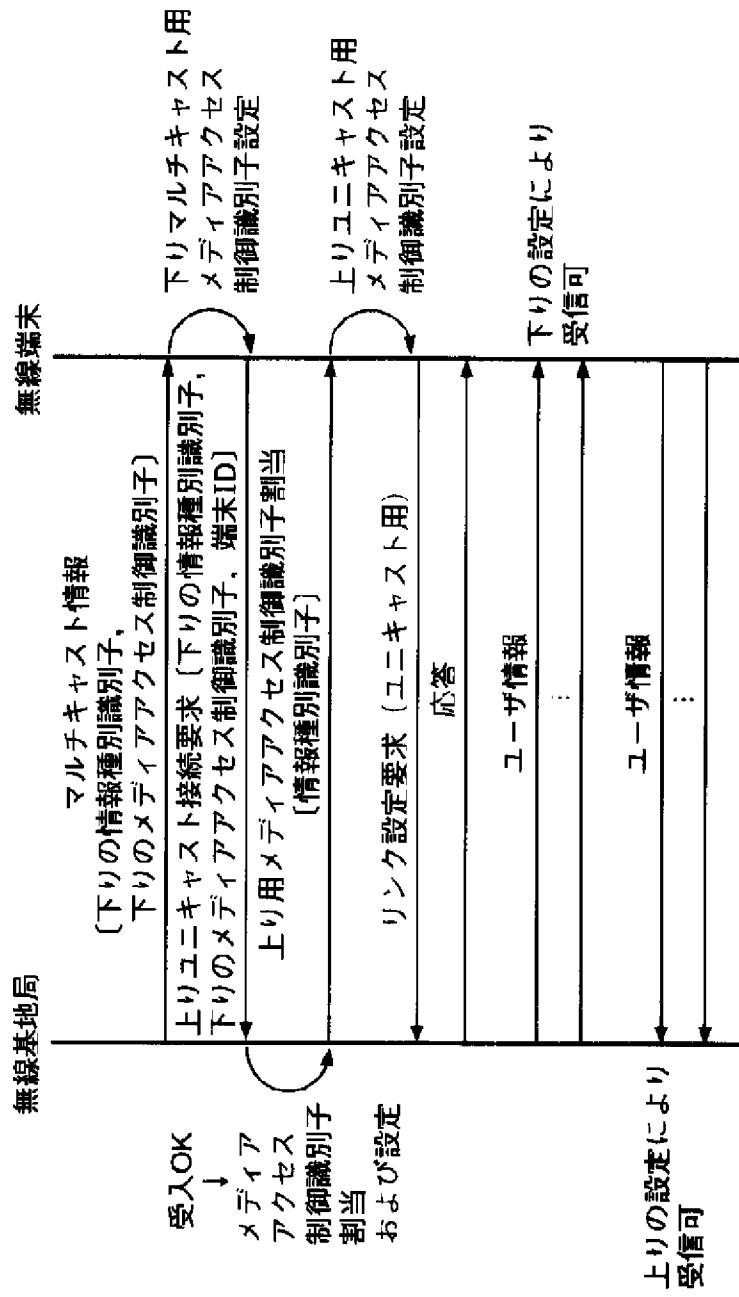
【図17】

【図18】

メディアアクセス制御識別子	情報種別識別子	
#0	無線制御用報知情報	
#1	ブロードキャスト	グループ0
#2	端末1	端末ID1
:	:	:

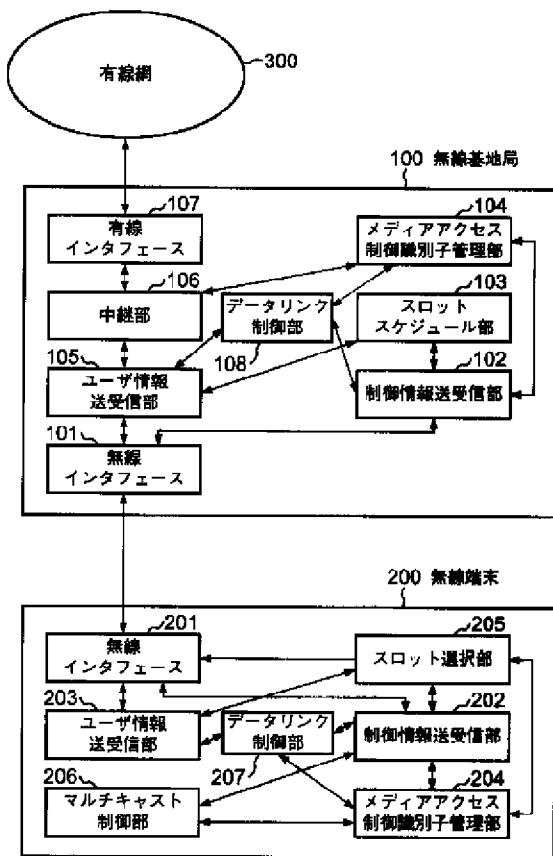
メディアアクセス制御識別子	情報種別識別子	
#0	無線制御用報知情報	
#1	ブロードキャスト	グループ0
未割当	自端末	端末ID2

【図7】



【図 8】

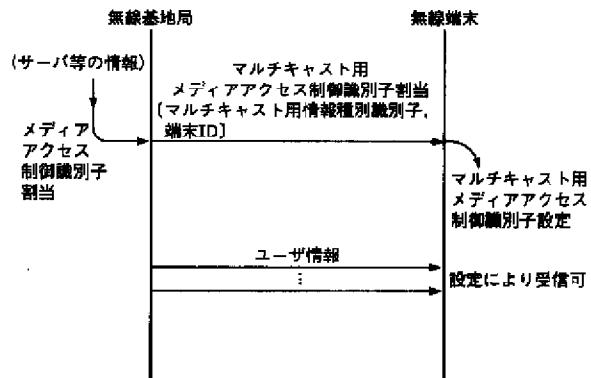
【図 11】



【図 12】

対象メディア アクセス制御識別子	制御情報メディア アクセス制御識別子	データリンク コネクション識別子
#0	—	#0
#0	—	#1
#1	#1	#0
#1	#1	#1
#3	#1, #8	#2
#3	#1, #8	#3
#8	#8	#0

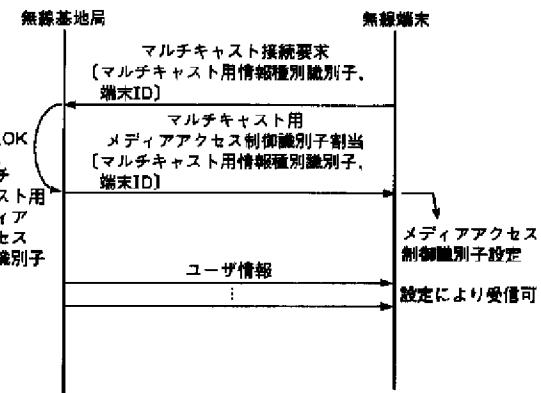
【図 14】



【図 13】

対象メディア アクセス制御識別子	制御情報メディア アクセス制御識別子	データリンク コネクション識別子
#0	—	#0
#0	—	#1
#3	#8	#
⋮	⋮	⋮

【図 19】

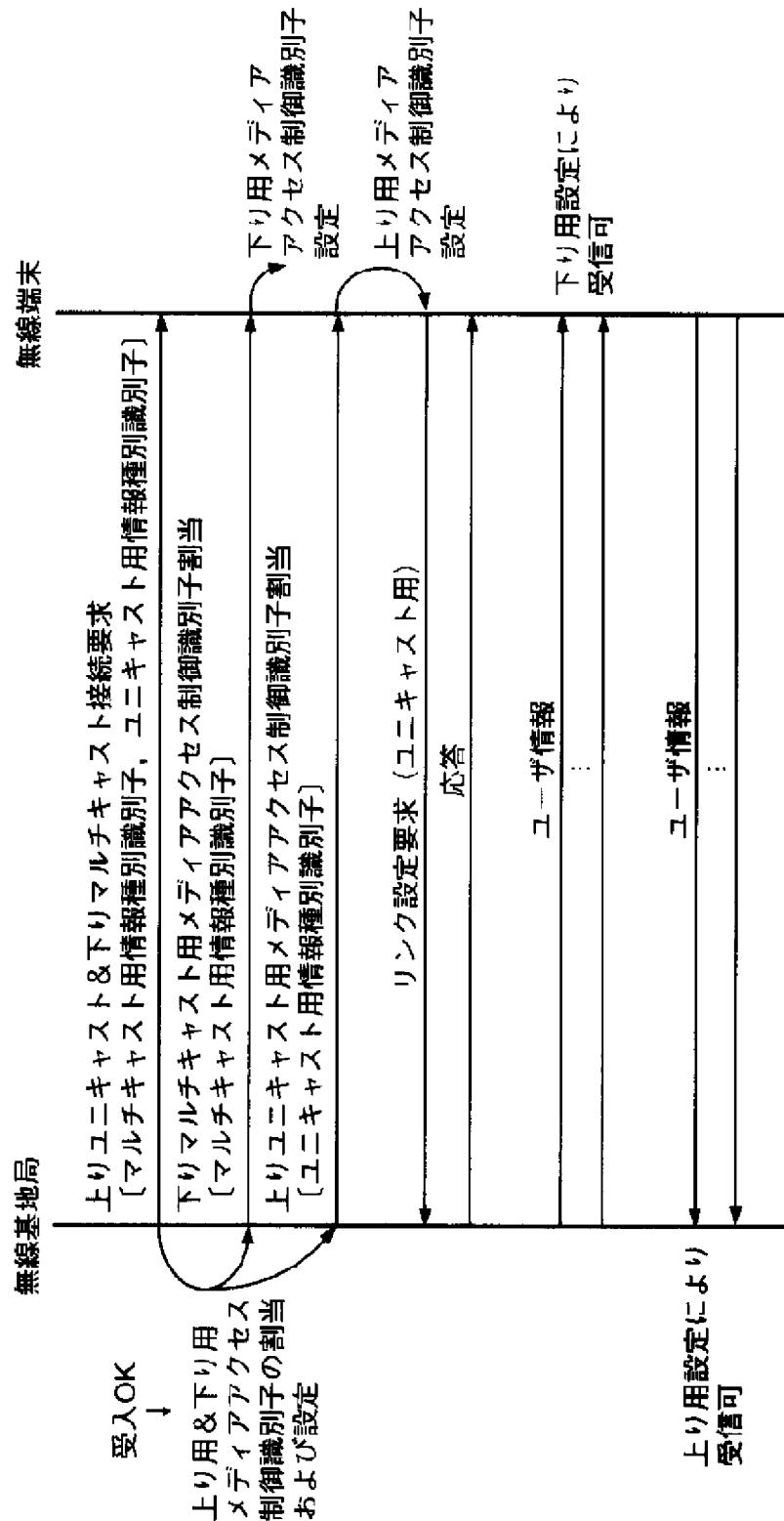


【図 20】

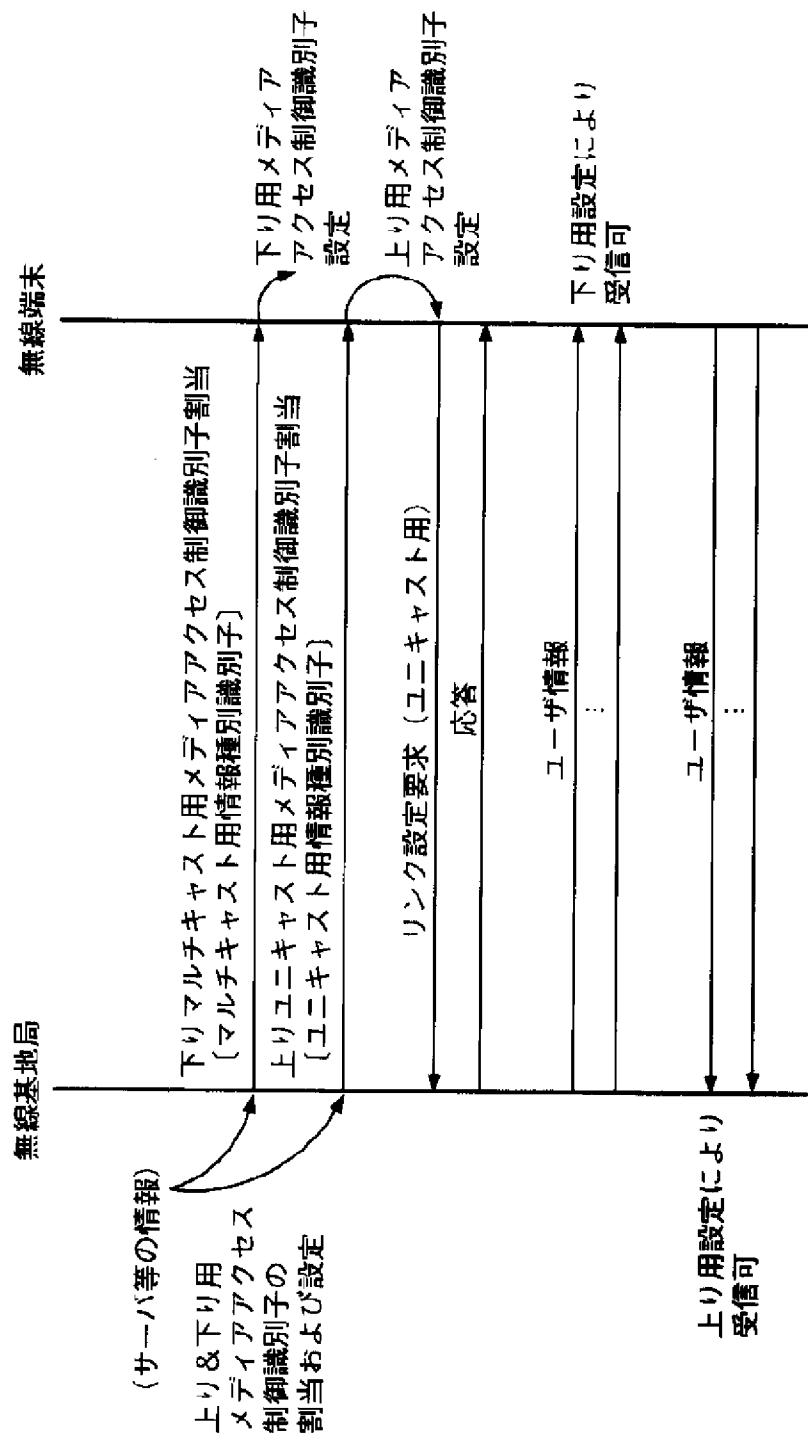
メディアアクセス 制御識別子	情報種別識別子	
#0	無線制御用報知情報	
#1	マルチキャスト全て グループID全て	
#2	端末1	端末ID1
⋮	⋮	⋮

メディアアクセス 制御識別子	情報種別識別子	
#0	無線制御用報知情報	
#1	マルチキャスト全て グループID2 グループID3	
未割当	自端末	端末ID2

【図15】



【図16】



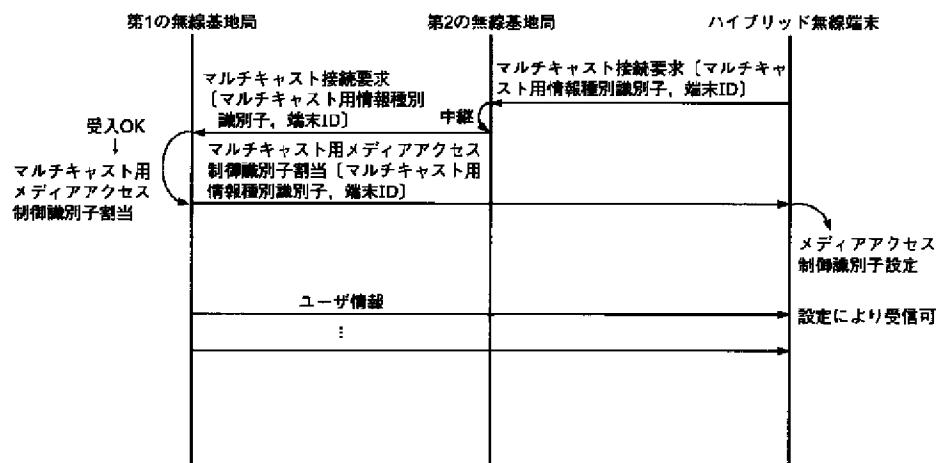
【図 2 1】

メディアアクセス制御識別子	データリンクコネクション識別子	情報種別識別子	
#0	#0	無線制御用報知情報A	
#0	#1	無線制御用報知情報B	
#1	#0	端末1宛A	端末ID1
#1	#1	端末1宛B	端末ID1
⋮	⋮	⋮	⋮
#5	#0	マルチキャスト1	グループID1
#5	#1	マルチキャスト2	グループID2

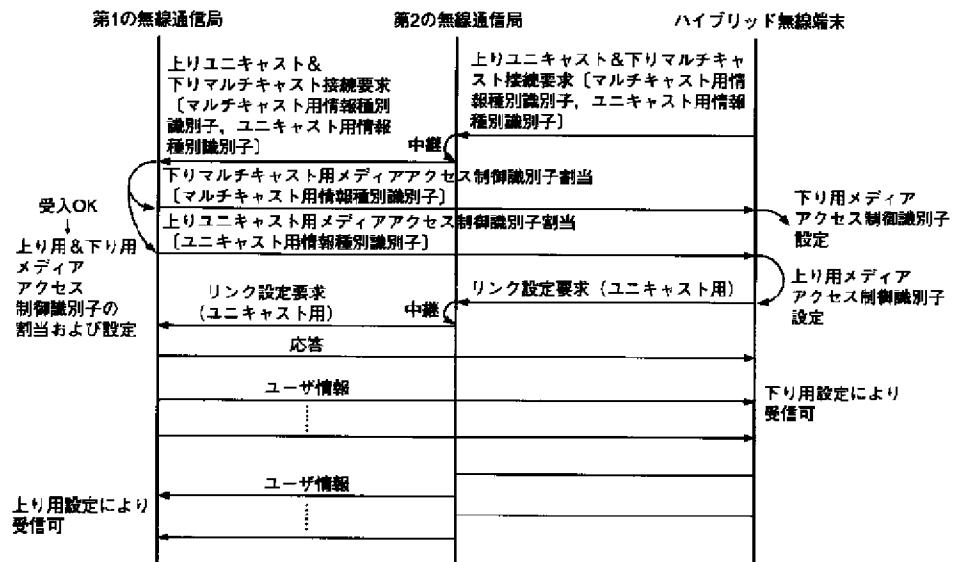
【図 2 2】

メディアアクセス制御識別子	データリンクコネクション識別子	情報種別識別子	
#0	#0	無線制御用報知情報A	
#0	#1	無線制御用報知情報B	
#5	#1	マルチキャスト2	グループID2

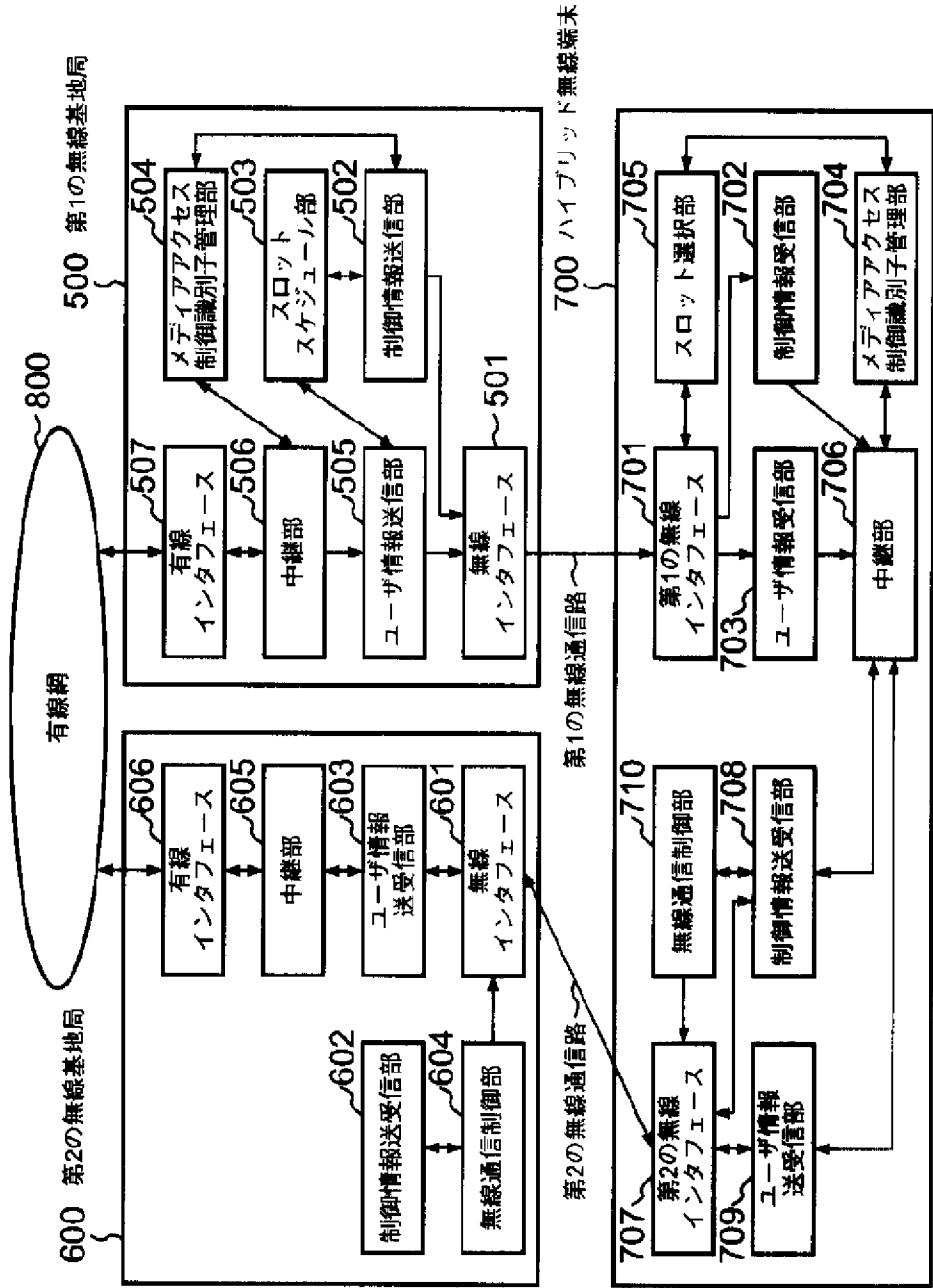
【図 2 6】



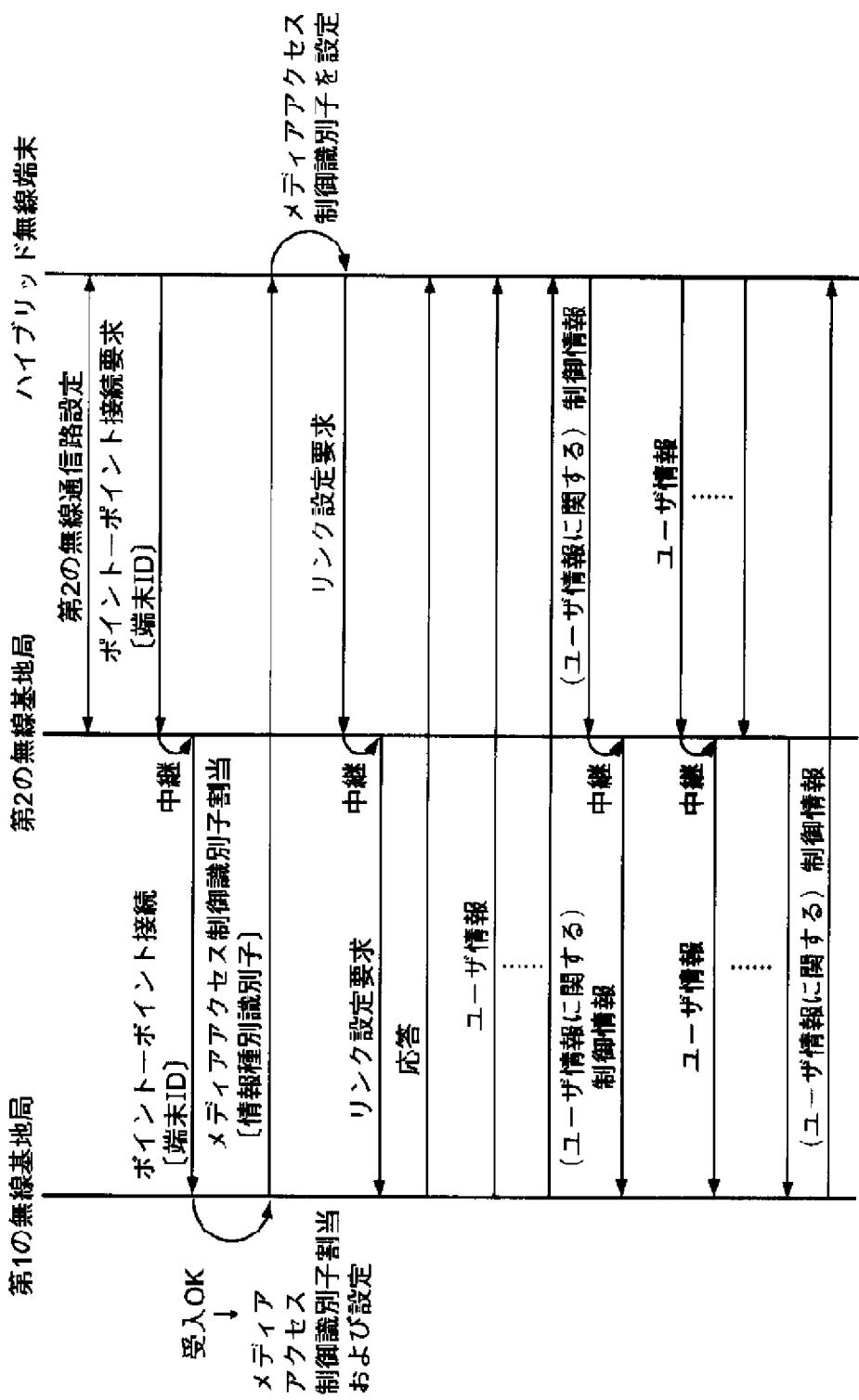
【図 2 7】



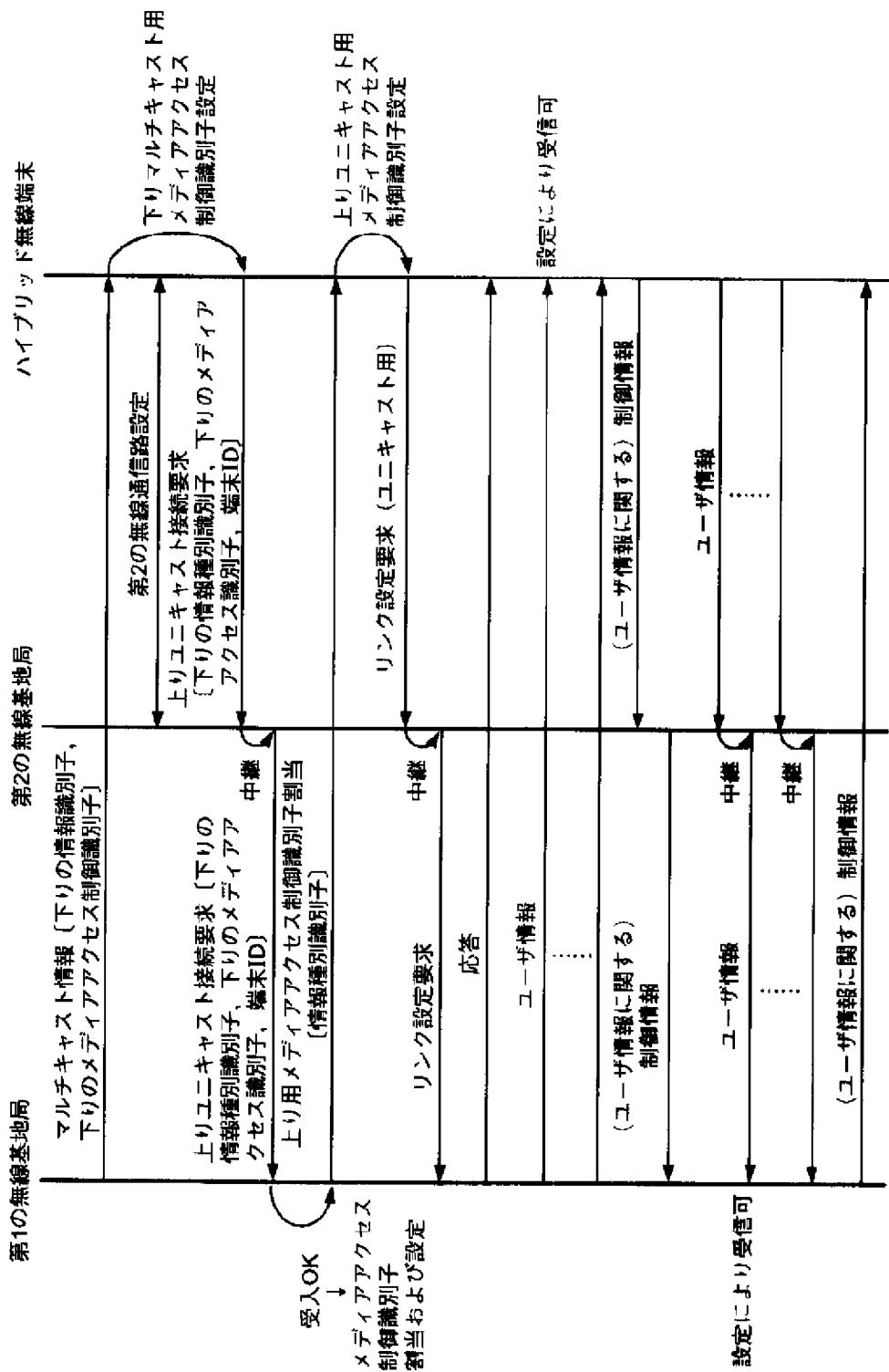
【図23】



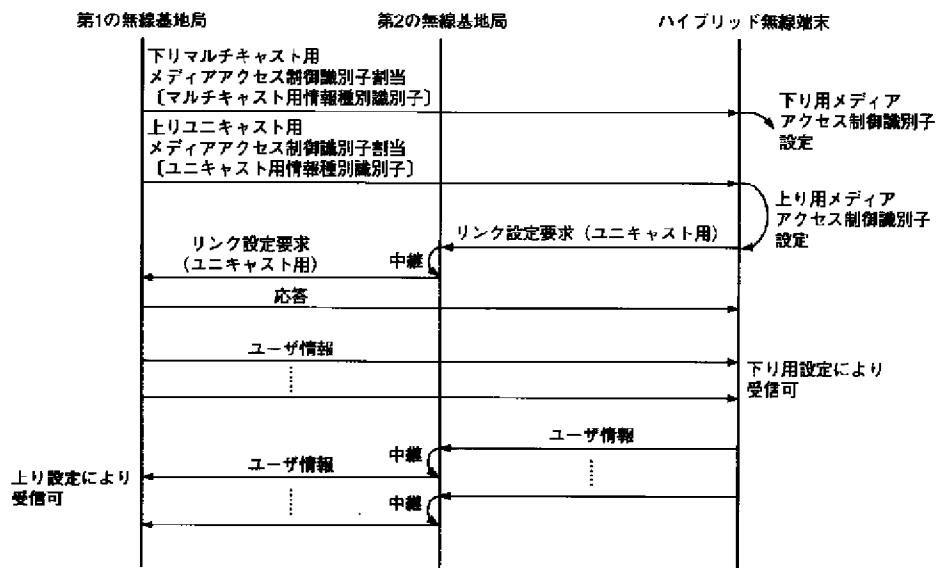
【図24】



【図25】



【図28】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク (参考)
H 0 4 Q	7/26		
	7/30		
(72) 発明者	坂本 岳文 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内	F ターム (参考) 5K033 AA01 CA11 CB01 CB13 DA01 DA19 EC03 5K067 AA22 BB04 CC04 DD23 EE02 EE10 EE71 FF22 FF31 GG01 GG11 JJ01	
(72) 発明者	鎌形 映二 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内		

JP2001077859(A)

METHOD FOR MULTI-CASTING DATA PACKET TO MOBILE STATION, GATEWAY NODE RELATING THERETO, SERVICE NODE AND ROUTING NODE

Publication number : **2001-077859**
Date of publication of application : **23.03.2001**

Int.Cl. **H04L 12/56**
H04B 7/26
H04L 12/18
H04L 12/66

Application number : **2000-204575** Applicant : **ALCATEL**
Date of filing : **06.07.2000** Inventor : **LEROY SURESH ANDRE JEAN-MARIE
RAMALHO MARIA FERNANDA
SALES BERNARD
AERTS HELENA TINE**

Priority

Priority number : **99 99401864** Priority date : **22.07.1999** Priority country : **EP**

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for transferring a public data packet to a plurality of mobile stations via public data packet network and a mobile data packet network from a caller terminal.
SOLUTION: A public data packet (PU-DP) is multicast by using a public multicast address (PU-MCA) via a public data packet network. The public data packet (PU-DP) is multicast by using a private multicast address (PR-MCA) in an overhead part (PR-H) of a private data packet (PR-DP) resulting from tunneling the public data packet (PU-DP) via a mobile data packet network.

(51)Int.Cl.

H 04 L 12/56
H 04 B 7/26
H 04 L 12/18
12/66

識別記号

F I

H 04 L 11/20
H 04 B 7/26
H 04 L 11/18
11/20

スマート(参考)

102D
M
B

審査請求 未請求 請求項の数9 OL 外国語出願 (全34頁)

(21)出願番号

特願2000-204575(P2000-204575)

(22)出願日

平成12年7月6日(2000.7.6)

(31)優先権主張番号 99401864.6

(32)優先日 平成11年7月22日(1999.7.22)

(33)優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71)出願人 391030332

アルカテル
フランス国、75008 パリ、リュ・ラ・ボ
エティ 54(72)発明者 シュルシュ・アンドレ・ジャン-マリー・
ルロワ
ベルギー国、バー-2100・デュールネ、ア
インディエクストラート・15(72)発明者 マリア・フェルナンダ・ラマロ
ベルギー国、バー-1170・ブリュッセル、
リュ・ドユ・ルトリエ 55

(74)代理人 100062007

弁理士 川口 義雄 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データパケットを移動局にマルチキャストする方法、それに関するゲートウェイノード、サー

(57)【要約】 ピスノードおよびルーティングノード

【課題】 発信元端末 (TE) から公衆データパケットネットワーク (INTERNET) および移動体データパケットネットワーク (GPRS-SYSTEM) を介して、複数の移動局 (MS 1, MS 2, MS 3, MS 4, MS 6) に公衆データパケット (PU-DP) を転送すること。

【解決手段】 公衆データパケット (PU-DP) が、公衆マルチキャストアドレス (PU-MCA) を用いて、公衆データパケットネットワーク (INTERNET) を介してマルチキャストされる。公衆データパケット (PU-DP) は、移動体データパケットネットワーク (GPRS-SYSTEM) を介し、公衆データパケット (PU-DP) をトンネリングさせる私用データパケット (PR-DP) のオーバーヘッド部 (PR-H) にある私用マルチキャストアドレス (PR-MCA) を用いてマルチキャストされる。

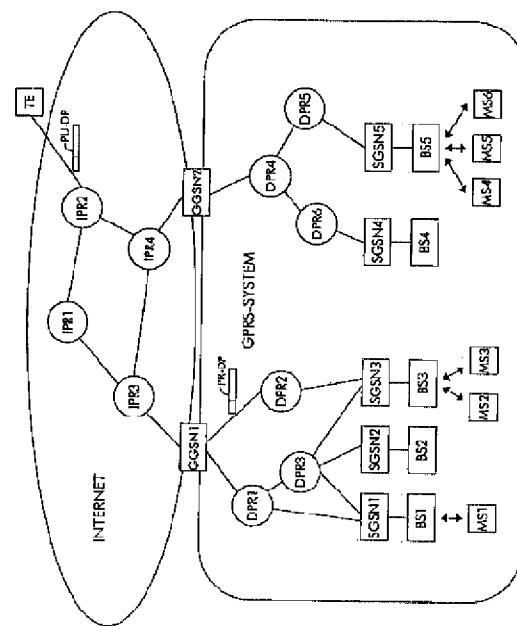


Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 公衆データパケット（PU-DP）を、発信元端末（TE）より、少なくとも複数の移動局（MS1、MS2、MS3、MS4、MS6）に対して、公衆データパケットネットワーク（INTERNET）および移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）を経由して転送する方法であって、前記公衆データパケット（PU-DP）が、前記公衆データパケットネットワーク（INTERNET）を介して、前記公衆データパケット（PU-DP）のオーバーヘッド部（PU-H）内の公衆マルチキャストアドレス（PU-MCA）によってマルチキャストされ、前記公衆データパケット（PU-DP）が、さらに少なくとも前記移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）の一部を介して、前記公衆データパケット（PU-DP）を少なくとも前記移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）の一部を通じてトンネリングさせる私用データパケット（PR-DP）のオーバーヘッド部（PR-H）内にある私用マルチキャストアドレス（PR-MCA）によって、マルチキャストされることを特徴とする方法。

【請求項2】 公衆データパケットネットワーク（INTERNET）と移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）との間をインターフェースするゲートウェイノード（GGSN1）であって、

a. 発信元端末（TE）から、少なくとも複数の移動局（MS1、MS2、MS3、MS4、MS6）へ、前記公衆データパケットネットワーク（INTERNET）および前記移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）を介して送られた公衆データパケット（PU-DP）のオーバーヘッド部（PU-H）内の公衆マルチキャストアドレス（PU-MCA）を認識する公衆マルチキャストアドレス認識手段（PR-RECOGNITION）を備え、さらに、

b. 私用マルチキャストアドレス（PR-MCA）を前記公衆マルチキャストアドレス（PU-MCA）と関連付けるアドレス関連付け手段（PR-PRASSOCIATION）と、

c. 前記移動局（MS1、MS2、MS3、MS4、MS6）へ向けての前記公衆データパケット（PU-DP）を、少なくとも移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）の一部分を通じてトンネリングさせる私用データパケット（PR-DP）を生成する私用データパケット生成手段（PR-GENERATION）であって、前記私用データパケット（PR-DP）が、オーバーヘッド部内に前記私用マルチキャストアドレス（PR-MCA）を有する私用データパケット生成手段（PR-GENERATION）とを備えることを特徴とするゲートウェイノード（GGSN1）。

【請求項3】 d. 前記移動局（MS2）が、公衆マルチキャストグループに対して参加／離脱したいことを示す、移動局（MS2）からの参加／離脱メッセージを受信するに適合された公衆参加／離脱メッセージ受信手段（PU-JN/LV_RX）と、

e. 前記公衆参加／離脱メッセージ受信手段（PU-JN/LV_RX）に結合され、前記ゲートウェイノード（GGSN1）から、前記移動局（MS2）にサービスを提供する移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）のサービスノード（SGSN3）への前記参加／離脱メッセージをトンネリングさせる私用データパケットを生成するに適合された私用参加／離脱メッセージ生成手段（PU-JN/LV_GENERATION）とをさらに備えることを特徴とする請求項2に記載のゲートウェイノード（GGSN1）。

【請求項4】 前記アドレス関連付け手段（PR-PRASSOCIATION）が、前記公衆マルチキャストアドレス（PU-MCA）に、前記公衆マルチキャストアドレス（PU-MCA）と等しい私用マルチキャストアドレス（PR-MCA）を関連付けるように適合された請求項2または3に記載のゲートウェイノード（GGSN1）。

【請求項5】 前記アドレス関連付け手段（PR-PRASSOCIATION）が、前記公衆マルチキャストアドレス（PU-MCA）に、前記ゲートウェイノード（GGSN1）に含まれるテーブル（PR-PRACTABLE）を介して前記公衆マルチキャストアドレス（PU-MCA）にリンクされた私用マルチキャストアドレス（PR-MCA）を関連付けるように適合された請求項2または3に記載のゲートウェイノード（GGSN1）。

【請求項6】 移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）において、ある特定のサービスエリア内に位置する移動局（MS2、MS3）へのデータパケット通信を提供するサービスノード（SGSN3）であって、

a. 発信元端末（TE）から公衆データパケットネットワーク（INTERNET）および前記移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）を介して、前記サービスエリア内の少なくとも複数の移動局（MS2、MS3）に送られた公衆データパケット（PU-DP）を、少なくとも移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）の一部分を通じてトンネリングさせる私用データパケット（PR-DP）のオーバーヘッド部（PR-H）にある私用マルチキャストアドレス（PR-MCA）を認識する私用マルチキャストアドレス認識手段（PR-RECOGNITION）と、

b. 前記公衆データパケット（PU-DP）のコピーを生成し、前記移動局（MS2、MS3）のそれぞれにコ

ピーを送付する手段（COPY/SEND）とを備えることを特徴とするサービスノード（SGSN3）。

【請求項7】 c. 移動局（MS2）が、公衆マルチキャストグループへ参加／離脱したいことを示す、私用参加／離脱メッセージを受信するように適合された私用参加／離脱メッセージ受信手段（PR-JN/LV_RX）と、

d. 前記私用参加／離脱メッセージ受信手段（PR-JN/LV_RX）に連合され、移動局（MS2）の包含および削除を登録するように適合された登録手段（MS-REGISTRATION）とをさらに備えることを特徴とする請求項6に記載のサービスノード（SGSN3）。

【請求項8】 e. 移動局（MS2）が、公衆マルチキャストグループに参加／離脱したいことを示す、GPRSメッセージを受信するGPRS参加／離脱メッセージ受信手段と、

f. 前記GPRS参加／離脱メッセージ受信手段に連合され、前記公衆マルチキャストグループに対する前記移動局（MS2）の包含および削除を登録するように適合された登録手段（MS-REGISTRATION）とをさらに備えることを特徴とする請求項6に記載のサービスノード（SGSN3）。

【請求項9】 ゲートウェイノード（GGSN1）から、移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）の少なくとも1つのサービスノード（SGSN1、SGSN3）へ私用データパケット（PR-DP）をルーティングするルーティングノード（DPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5、DPR6）であって、

前記私用データパケット（PR-DP）が、発信元端末（TE）から公衆データパケットネットワーク（INTERNET）および前記移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）を介して、少なくとも複数の移動局（MS1、MS2、MS3、MS4、MS6）に送られる公衆データパケット（PU-DP）をトランシーバーするように適合されており、

前記ルーティングノード（DPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5、DPR6）が、前記私用データパケット（PR-DP）のオーバーヘッド部（PR-H）内の私用マルチキャストアドレス（PR-MCA）を用いて、前記私用データパケット（PR-DP）をマルチキャストする手段を備えることを特徴とするルーティングノード（DPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5、DPR6）。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、請求項1の非特徴記載部分で定義される複数の移動局に公衆データパケットネットワークおよび移動体データパケットネットワー

クを介してデータパケットを転送する方法と、請求項2の非特徴記載部分で定義される公衆データパケットネットワークと移動体データパケットネットワークの間をインターフェースするゲートウェイノードと、請求項6の非特徴記載部分で定義される移動体データパケットネットワーク中の移動局にサービスを提供するサービスノードと、請求項9の非特徴記載部分で定義されるゲートウェイノードと移動体データパケットネットワークのサービスノードとの間でデータパケットをルーティングするルーティングノードとに関する。

【0002】

【従来の技術】移動体データパケットネットワークのゲートウェイノード、サービスノードおよびルーティングノード、ならびに移動体データパケットネットワークを介して、データパケットを転送するこのような方法は、当技術分野では知られており、例えば、TS/SMG-030360QでETSI (European Telecommunications Standards Institute) より刊行された標準仕様「Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+) ; General Packet Radio Service (GPRS) ; Service Description ; Stage 2」から知られる。この標準仕様は「GSM 03.60 Version 6.0.0」とも称されるが、以下の本願明細書においては「GPRS仕様」と称する。GPRS仕様は、基地局と移動局の間の通信のためにGSM（移動体通信用グローバルシステム）エアインターフェースを使用する移動体通信ネットワークのためのデータパケットサービスを記載している。基地局までの通信のために、GPRS仕様では2つの新規なネットワークノードを導入している：ゲートウェイGPRSサポートノード（GGSN）は、外部すなわち公衆パケット交換ネットワークと移動体すなわち私用パケット交換ネットワークとの間の相互動作を提供し、サービスGPRSサポートノード（SGSN）は、あるサービスエリア内の個々の移動局を追跡し、セキュリティ機能、アクセントロール、および移動性（mobility）機能、例えば移動局によるSGSNの変更を実行する。GPRS (General Packet Radio Service) システムのアーキテクチャは、ゲートウェイGPRSサポートノード、サービスGPRSサポートノード、基地局および移動局から構築され、上記に引用したGPRS仕様の18ページおよび19ページのそれぞれ図2および図3に図示されている。21ページの図4は、GPRSシステムを経由してデータパケットを転送するために使用されるプロトコルスタックの概要を示している。インターネットのような外部データパケットネットワークから受信したデータパケットを、知られているGPRSシステム

ムの移動局にルーティングするために、外部データパケットネットワークからデータパケットを受信するゲートウェイGPRSサポートノード（GGSN）から、そのサービスエリア内に移動局が位置するサービスGPRSサポートノード（SGSN）への、いわゆる「ポイントツーポイントトンネル」がセットアップされる。このことは、外部データパケットが、ゲートウェイGPRSサポートノードで、内部データパケットにカプセル化されることと、これらの内部データパケットが、内部ルーティングプロトコルにしたがって、サービスGPRSサポートノードに、ルーティングされることと、外部データパケットが、エアインターフェースを経由して、移動局へそのデータパケットを送る基地局に転送されるサービスGPRSサポートノードで、内部データパケットからカプセル化解除されることとを意味する。

【0003】知られているGPRSシステムでは、例えば、同一のサービスエリア内に存在する複数の移動局が、外部ネットワークにおける同じマルチキャストグループのメンバーであるため、同一のデータパケットをこれらの移動局へ転送しなければならない場合、これらのデータパケットは、そのゲートウェイGPRSサポートノード（GGSN）から、個々のポイントツーポイントトンネルを経て、異なる移動局へ独立に転送される。このような状況では、知られている移動体データパケットネットワークにおいては、複製されたデータパケットが、経路（ルート）の共通部分を介して異なる移動端末に転送されるため、ネットワークリソースが効率的に使用されない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の1つの目的は、上記の知られているシステムと同様の、移動体データパケットネットワーク、ならびにゲートウェイノード、サービスノードおよびルーティングノードを介して、データパケットを転送するが、同一のデータパケットを複数の移動端末へルーティングしなければならない場合に、ネットワークリソース、すなわち帯域幅容量が、より効率的に使用される方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、この目的は、請求項1で定義される公衆データパケットネットワークおよび移動体データパケットネットワークを介して複数の移動局にデータパケットを転送する方法と、請求項2に定義される公衆データパケットネットワークと移動体データパケットネットワークの間をインターフェースするゲートウェイノードと、請求項6で定義される移動体データパケットネットワーク中の移動局にサービスを提供するサービスノードと、請求項9で定義されるゲートウェイノードと移動体データパケットネットワークのサービスノードの間でデータパケットをルーティン

グするルーティングノードとによって達成される。

【0006】まさに、外部マルチキャスト接続に属する外部データパケット（以降の本願明細書では「公衆データパケット」と称する。インターネットのような公衆データパケットネットワークを経由してルーティングされるからである。）をトンネリングさせる内部データパケット（以降の本願明細書では「私用データパケット」と称する。通常は、私用オペレータが所有する移動体データパケットネットワーク内でルーティングされるからである。）をマルチキャストすることにより、移動体データパケットネットワークの少なくとも部分的に共通の経路を介して転送される異なる私用データパケット内で、同一の公衆データパケットが複製されカプセル化されることを避けることができる。内部データパケットをマルチキャストすることは、移動局が加入できる外部マルチキャストグループに関連付けられた内部マルチキャストアドレスを介して実現される。ゲートウェイノードが、マルチキャスト接続に対する公衆データパケットを受け取ると、そのゲートウェイは、このデータパケットを、そのサービスエリア内にある外部マルチキャストグループのメンバーを含むサービスノードを含む私用マルチキャストツリー上に送る。そのサービスノードは、さらにデータパケットを、ポイントツーポイント接続を経由して、マルチキャストグループのメンバーである移動局へ送る。このようにして、ゲートウェイノードとサービスノードの間でデータを転送するためのネットワークリソースが、より効率的に使用され、移動体データパケットネットワークの容量が、特に、総合データトラフィック中でマルチキャストトラフィックの割合が大きい場合、著しく拡大される。

【0007】特許請求の範囲で使用される、「を備える」という用語は、以降に記載される手段に限定されるものと解釈すべきではないことに留意されたい。すなわち、「手段AとBを備える装置」という表現の範囲は、構成要素AとBのみからなる装置に限定されるべきではない。本発明に関しては、このことは、その装置の重要な構成要素が、AとBだけであることを意味する。

【0008】同様に、特許請求の範囲に使用される、「結合された」という用語は、直接の接続にのみ限定されたものと解釈すべきではない。すなわち、「装置Bに結合された装置A」という表現の範囲は、装置Aの出力が装置Bの入力に直接接続される装置またはシステムに限定されるべきではない。このことは、Aの出力とBの入力の間に経路が存在し、それが他の装置または手段を含む経路でもよいという意味である。

【0009】本発明によるゲートウェイノードの追加の特徴は、請求項3に定義されている。

【0010】移動局は、ゲートウェイノードへ向けて「公衆参加メッセージ（public join message）」を送信することにより、公衆マルチキャス

トグループのメンバーになることができる。ゲートウェイノードは、この公衆参加メッセージを解釈し、移動局が存在するサービスエリアのサービスノードに、移動局が「私用参加メッセージ (private join message)」によって、公衆マルチキャストグループのメンバーになる旨を知らせることができる。私用参加メッセージは、サービスノードに対してアドレスされ、ゲートウェイノードによって受信された公衆参加メッセージを含んでいる。まず、公衆参加メッセージをゲートウェイノードに転送し、私用参加メッセージ中にカプセル化された公衆参加メッセージを、サービスノードへフィードバックすることが必要である。サービスノードは、ゲートウェイノードに向けて移動局が送信した公衆参加メッセージを解釈することができないからである。

【0011】公衆マルチキャストグループに参加する代替方法では、移動局が、サービスノードおよびゲートウェイノードが解釈できるGPRS特有の参加メッセージを送ることが必要となる。この代替方法では、ゲートウェイノードからサービスノードへの参加メッセージのフィードバックは必要でないが、GPRS特有の参加メッセージのフォーマットを標準化しなければならないため、GPRS標準仕様の変更が必要となる。

【0012】本発明によるゲートウェイノードの他の特徴は、請求項4で定義されている。

【0013】このようにして、公衆マルチキャストアドレスに等しい私用マルチキャストアドレスを、公衆マルチキャストグループに関連付けられた私用マルチキャストグループに割り当てることによって、ゲートウェイノードにおけるアドレス関連付け手段の複雑さが最小限になる。私用マルチキャストアドレスと公衆マルチキャストアドレスをリンクするテーブルを、ゲートウェイノードおよびサービスノードにおいて維持する必要はない。

【0014】請求項4と比較した本発明によるゲートウェイノードの代替の実施形態は、請求項5に定義されている。

【0015】このようにして、ゲートウェイノードにおけるアドレス関連付け手段は、テーブルの追跡を必要とする。このテーブルには、公衆マルチキャストアドレスおよび関連する私用マルチキャストアドレスが記憶されており、そのためアドレス関連付け手段が、複雑になるが、私用マルチキャストアドレスの割り当て及び使用に際し、より大きな柔軟性が得られる。

【0016】本発明によるサービスノードの追加の特徴は、請求項7に定義されている。

【0017】したがって、サービスノードは、公衆マルチキャストグループのメンバーである移動局のリストを維持することができる。サービスノードは、公衆マルチキャストアドレスと私用マルチキャストアドレスと移動局とがリンクされているテーブルを、ゲートウェイ

ノードから送られる「参加／離脱 (join/leave) メッセージ」の受信時に更新する。

【0018】請求項7の代替方法として、請求項8では、公衆マルチキャストアドレスと私用マルチキャストアドレスと移動局とがリンクされているテーブルが、公衆マルチキャストグループに参加したい、または公衆マルチキャストグループから離脱したい移動局からの、GPRS特有の参加／離脱メッセージの受信時に更新できることを指定している。このようなGPRS特有の参加／離脱メッセージは、そのフォーマットが標準化されればサービスノードが解釈することができる。

【0019】本発明の上記その他の目的および特徴は、以下の実施形態の説明を添付の図面と参照することにより、より明確になり、本発明自体がもっとも良く理解されるであろう。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は、インターネットINTERNETおよびGPRS(汎用パケット無線サービス)システムGPRS-SYSTEMを示す。インターネットINTERNETは、リンクを介して相互接続された複数のIP(インターネットプロトコル)ルータIPR1、IPR2、IPR3およびIPR4を含み、また、インターネットINTERNETの端末TEも1つ表示されている。汎用パケット無線サービスシステムGPRS-SYSTEMには、2つのゲートウェイGPRSサポートノードであるGGSN1およびGGSN2、いくつかのデータパケットルータDPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5およびDPR6、5つのサービスGPRSサポートノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5、5つの基地局BS1、BS2、BS3、BS4およびBS5が含まれる。また図1には、6つのGPRS-SYSTEMの移動局または端末MS1、MS2、MS3、MS4、MS5およびMS6も示されている。

【0021】インターネットINTERNETにおいては、第1のIPルータIPR1は、第2のIPルータIPR2および第3のIPルータIPR3の双方に接続している。第2のIPルータIPR2は、第4のIPルータIPR4に接続しており、第3のIPルータIPR3は、第1のゲートウェイノードGGSN1および第4のIPルータIPR4にそれぞれ接続しており、この第4のIPルータIPR4は、第2のゲートウェイノードGGSN2に接続している。端末TEは、第2のIPルータIPR2と相互接続している。GPRS-SYSTEMにおいて、第1のゲートウェイノードのGGSN1は、第1のデータパケットルータDPR1と第2のデータパケットルータDPR2の両方に接続している。加えて、第1のデータパケットルータDPR1は、第3のデータパケットルータDPR3および第1のサービスノードSGSN1と相互接続しているが、第2のデータパケ

ットルータDPR2は、第3のサービスノードSGSN3と相互接続するだけである。第3のデータパケットルータDPR3は、第1のサービスノードのSGSN1、第2のサービスノードのSGSN2および第3のサービスノードSGSN3に接続している。これらの第1、第2および第3のサービスノードSGSN1、SGSN2およびSGSN3は、それぞれ第1、第2および第3の基地局BS1、BS2およびBS3に接続している。第2のゲートウェイノードGGSN2は、第4のデータパケットルータDPR4に接続している。この第4のデータパケットルータDPR4は、さらに第5のデータパケットルータDPR5に、また第6のデータパケットルータDPR6に接続している。第5のデータパケットルータDPR5および第5のサービスノードSGSN5は、相互接続し、さらに、第6のデータパケットルータDPR6および第4のサービスノードSGSN4は、相互接続している。この第4のサービスノードSGSN4は、第4の基地局BS4に接続している、そして、前述の第5のサービスノードSGSN5は、第5の基地局BS5に接続している。第1の移動局MS1は、第1のサービスノードSGSN1のサービスエリア内に位置し、第3の移動局MS3と同様に第2の移動局MS2は、第3のサービスノードSGSN3のサービスエリア内に位置する。移動局MS4、MS5およびMS6はすべて、第5のサービスノードSGSN5のサービスエリア内に位置する。

【0022】インターネットINTERNETにおいて、データは、インターネットプロトコル(IP)にしたがって通信される。換言すれば、データは、IPパケットPU-DP内にカプセル化される。この種のIPパケットPU-DPは、図2に示されており、オーバーヘッド部すなわちIPヘッダPU-Hと、ユーザデータを埋め込んだペイロード部を含む。IPヘッダPU-Hのフィールドの1つは、IPデータパケットPU-DPの宛先アドレスを運ぶ。IPデータパケットPU-DPの宛先が、マルチキャストグループの全メンバー宛である場合は、IPデータパケットPU-DPの送信元は、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを、IPデータパケットPU-DPの宛先アドレスフィールドに埋め込む。例えば、図1のインターネット端末TEは、IPデータパケットPU-DPを、そのようなマルチキャストグループへ送ったものと想定する。IPルータIPR1、IPR2、IPR3およびIPR4は、IPデータパケットを、その発信元から宛先ルーティングする任務を有する。そのため、IPルータIPR1、IPR2、IPR3およびIPR4は、それらが受信するIPデータパケットの宛先アドレスフィールドの内容を参照し、ルーティングテーブルによって、または明示的なルーティング技術によって、そのIPデータパケットをルーティングすることができる。IPルータIPR

1、IPR2、IPR3またはIPR4が、宛先アドレスフィールドがインターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを含むIPデータパケットPU-DPを受信した場合は、IPルータは、データパケットPU-DPをマルチキャストする。すなわち、そのデータパケットPU-DPは、そのようなIPデータパケットPU-DPが、マルチキャストグループの全メンバーにルーティングされるマルチキャストツリーに結合しているIPルータへ転送される。

【0023】GPRS-SYSTEMにおいて、データパケットは、本願明細書の導入部分で参照したGPRS標準仕様にしたがって、移動局ルーティングされる。ゲートウェイノードGGSN1およびGGSN2は、インターネットINTERNETとの相互動作を提供し、インターネットINTERNETから受け取るIPデータパケットPU-DPを、GPRS-SYSTEMを介して宛先移動局ルーティングができる私用データパケットPR-DP内にカプセル化する。この操作は「トンネリング」として知られている。IPデータパケットPU-DPがカプセル化されるこのような私用データパケットPR-DPが、図2に示されている。この私用データパケットPR-DPも、オーバーヘッド部PR-Hと、IPデータパケットPU-DPを埋め込んだペイロード部を含む。GPRS標準仕様に従えば、私用データパケットPR-DPは、私用IP(インターネットプロトコル)パケットであり、したがって、そのオーバーヘッド部PR-Hは、IP(インターネットプロトコル)ヘッダであり、その中で、また1つのフィールドが、私用データパケットPR-DPの宛先アドレスのために確保されている。後で説明するように、IPデータパケットPU-DPを私用データパケットPR-DP中にカプセル化するゲートウェイノードGGSN1は、IPデータパケットPU-DPの宛先アドレスフィールドがインターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを含むとき、私用データパケットヘッダPR-Hの宛先アドレスフィールドに、私用マルチキャストアドレスPR-MCAを書き込む。

【0024】データパケットルータDPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5およびDPR6は、その宛先に、またインターネットINTERNET内のIPルータIPR1、IPR2、IPR3およびIPR4に、私用データパケットPR-DPをルーティングする機能、さらに、私用データパケットPR-DPの宛先アドレスフィールドの内容をみて、ルーティングテーブルを参照するか、または明示的なルーティング技術を実行する機能を含む。サービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5は、移動局の位置情報を追跡して、GPRS標準仕様に準拠した移動体セキュリティ機能およびアクセスコントロールを実行する。基地局BS1、BS2、BS3、BS4お

およびBS5を介して、サービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5は、移動局MS1、MS2、MS3、MS4、MS5およびMS6への無線接続をセットアップすることが可能であり、その結果、データパケットを移動局MS1、MS2、MS3、MS4、MS5およびMS6に配信することが可能となる。

【0025】以下のパラグラフにおいて、インターネット端末TEが、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを持つ、マルチキャストグループのメンバーに宛てられたインターネットデータパケットPU-DPの発信元であると仮定する。移動局MS1、MS2、MS3、MS4およびMS6は、このようなデータパケットを受け取りたいため、このインターネットマルチキャストグループのメンバーになる要求を出す。これらの移動局MS1、MS2、MS3、MS4およびMS6のマルチキャストグループのメンバーとしての登録方法、ならびにこのマルチキャストグループのメンバーに宛てられたインターネットデータパケットPU-DPを、本発明の原理にしたがって、移動局MS1、MS2、MS3、MS4およびMS6にルーティングする方法については、次段で説明する。本発明の原理を達成できるようするために、それぞれゲートウェイノードGGSN1、GGSN2、およびサービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4、SGSN5において必要とされる機能をに言及するため、これらのパラグラフの図3および図4を参照する。

【0026】図3には、図1のゲートウェイノードGGSN1が、さらに詳細に示されており、インターネットマルチキャストアドレス認識装置PU-RECOGNITION、マルチキャストアドレス関連付け装置PU-PR-ASSOCIATION、私用データパケット生成装置PR-GENERATION、私用データパケット送信装置PR-TX、マルチキャストアドレステーブルPU-PR-TABLE、ルーティングテーブルROUTING-TABLE、公衆参加／離脱メッセージ受信装置PU-JN/LV_RX、および私用参加／離脱メッセージ生成装置PR-JN/LV_GENERATORが含まれている。

【0027】インターネットマルチキャストアドレス認識設定PU-RECOGNITION、マルチキャストアドレス関連付け装置PU-PR-ASSOCIATION、私用データパケット生成装置PR-GENERATIONおよび私用データパケット送信装置PR-TXは、図1では第3のIPルータIPR3が接続されているゲートウェイノードGGSN1のポートと、図1ではGPRS-SYSTEMのデータパケットルータDPR1およびDPR2が結合されているゲートウェイノードGGSN1のポートとの間に、カスケード結合されている。マルチキャストアドレステーブルPU-PR-TA

BLEは、マルチキャストアドレス関連付け装置PU-PR-ASSOCIATIONとインターフェースし、ルーティングテーブルROUTING-TABLEは、私用データパケット送信装置PR-TXとインターフェースする。公衆参加／離脱メッセージ受信装置PU-JN/LV_RXは、ゲートウェイノードGGSN1のデータパケットルータDPR1およびDPR2が結合されるポートに接続している。公衆参加／離脱メッセージ受信装置PU-JN/LV_RXは、私用参加／離脱メッセージ生成装置PR-JN/LV_GENERATORを介して、さらに私用データパケット送信装置PR-TXに結合し、またルーティングテーブルROUTING-TABLEとインターフェースする。

【0028】図1のサービスノードSGSN3は、図4に更に詳細に示され、私用マルチキャストアドレス認識装置PR-RECOGNITION、私用データパケットコピー送信装置COPY/SEND、マルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATION、および私用参加／離脱メッセージ受信装置PR-JN/LV_RXを含んでいる。

【0029】私用マルチキャストアドレス認識装置PR-RECOGNITIONおよび私用データパケットコピー送信装置COPY/SENDは、図1のデータパケットルータDPR2およびDPR3に結合されたサービスノードSGSN3のポートと、基地局BS3が結合されるサービスノードSGSN3のポートとの間に、カスケード結合されている。データパケットルータDPR2およびDPR3に結合するポートには、私用参加／離脱メッセージ受信装置PR-JN/LV_RXも接続され、この私用参加／離脱メッセージ受信装置PR-JN/LV_RXは、マルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATIONの入力端子に結合した出力端子を持つ。マルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATIONは、私用データパケットコピー送信装置COPY/SENDとインターフェースする。

【0030】第2の移動局MS2が、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを持つマルチキャストグループのメンバーになりたい場合は、その移動局MS2が位置するサービスエリアのサービスノードSGSN3へ、公衆参加メッセージを送信する。サービスノードのSGSN3は、この公衆参加メッセージを解釈することができず、その参加メッセージをデータパケットルータ経由で、ゲートウェイノードGGSN1へトランスペアレントに転送する。ゲートウェイノードGGSN1において、公衆参加／離脱メッセージ受信装置PU-JN/LV_RXは、公衆参加メッセージを受け取って、このメッセージを解釈する。GPRS-SYSTEM内の私用マルチキャストツリーは、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAにアドレスされたインターネットデータパケットPU-DPが、移動局MS2に

ルーティングされるように、更新される。それに加えて、公衆参加メッセージは、私用参加／離脱メッセージ生成装置PR-JN/LV GENERATORによって、私用参加メッセージ内にカプセル化され、この私用参加メッセージは、移動局MS2が位置するサービスエリアのサービスノードSGSN3に送信される。このようにして、サービスノードSGSN3は、移動局MS2が、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAおよび私用マルチキャストアドレスPR-MCAを持つマルチキャストグループのメンバーになったことを認識するに至る。まさに、このマルチキャストグループは、ゲートウェイノードGGSN1内のテーブルPU-PR-TABLEを介し、またサービスノードSGSN3内のマルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATIONを介して、公衆マルチキャストアドレスPU-MCAにリンクされている、私用マルチキャストアドレスPR-MCAによって、GPRS-SYSTEM内でアドレスされる。私用参加／離脱メッセージ受信装置PR-JN/LV_RXの指示により、上記のマルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATIONは、移動局MS2が、公衆のマルチキャストアドレスPU-MCAおよび私用マルチキャストアドレスPR-MCAを持つマルチキャストグループのメンバーになったことを記憶する。インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを持つインターネットマルチキャストグループに参加したいことを、IPルータIPR3に伝えることは、ゲートウェイノードGGSN1の仕事である。移動局MS2と同様に、移動局MS3も、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを持つ公衆マルチキャストグループに参加する。公衆参加メッセージは、ゲートウェイノードのGGSN1に向けて送信され、移動局MS3がそのエリアに位置するサービスノードSGSN3に対して、私用参加メッセージとして返される。移動局MS3も、公衆のマルチキャストアドレスPU-MCAおよび私用マルチキャストアドレスPR-MCAを有するマルチキャストグループに宛てられた私用データパケットを受信したいことが、マルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATION内に記憶される。また、移動局MS1、MS4およびMS6も、INTERNETのインターネットマルチキャストアドレスPU-MCAによってアドレスされ、かつGPRS-SYSTEMの私用マルチキャストアドレスPR-MCAによってアドレスされるマルチキャストグループのメンバーになる。例えば、移動局MS1は、サービスノードSGSN1のこのマルチキャストグループのメンバーとして登録される。同様に、サービスノードSGSN5は、移動局MS4およびMS6がこのマルチキャストグループに参加したことを登録する。

【0031】要約すると、どの移動端末MS1、MS2、MS3、MS4およびMS6が、ゲートウェイノード

に送信され、私用参加メッセージとして返される参加メッセージを介して、公衆マルチキャストグループに参加したかを、サービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5が登録する、GPRS-SYSTEMにおける登録機構が提供される。移動局が、他のサービスエリアへ移る場合には、登録した情報は、更新されなければならない。この更新は、セルラーモービルシステムにおけるSGSN間ルーティングエリア更新手順の一部とすることができる。移動局が公衆マルチキャストグループのメンバーから削除されたい場合、参加メッセージと同様に扱われる離脱メッセージを送信する。サービスノードは、そこで、その移動局のマルチキャストグループのメンバー登録を削除する。

【0032】インターネットサーバまたは端末TEが、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを有するインターネットマルチキャストグループのメンバーにアドレスされたインターネットデータパケットPU-DPを送信する場合、これらのゲートウェイノードは、上記に説明したように、そのインターネットマルチキャストグループに関連付けられたマルチキャストツリーに参加したので、これらのインターネットデータパケットPU-DPは、ゲートウェイノードGGSN1およびGGSN2にルーティングされる。ゲートウェイノードGGSN1のインターネットマルチキャストアドレス認識装置PU-RECOGNITIONは、インターネットデータパケットPU-DPの宛先アドレスフィールド中のインターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを認識することによって、受け取ったインターネットデータパケットPU-DPが、インターネットマルチキャストグループにアドレスされていることを検出する。インターネットマルチキャスト認識装置PU-RECOGNITIONは、マルチキャストアドレステーブルPU-PR-TABLEから、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAに関連付けられた私用マルチキャストアドレスPR-MCAを検索するよう指示する。マルチキャストアドレステーブルPU-PR-TABLEを持たない本発明の代替実施形態では、この私用マルチキャストアドレスPR-MCAは、公衆マルチキャストアドレスPU-MCAと等しくてもよい。インターネットデータパケットPU-DPは、私用データパケット生成装置PR-GENERATIONによって私用データパケットPR-DP中にカプセル化され、私用データパケット送信装置PR-TXによって、私用マルチキャストアドレスPR-MCAによってアドレスされる私用マルチキャストツリー上に送信される。私用データパケット送信装置PR-TXは、それに対してルーティングテーブルROUTING-TABLEを参照する。したがって、私用データパ

ケットPR-DP中にカプセル化されているインターネットデータパケットPU-DPは、サービスノードSGSN3に対して1回だけマルチキャストされ、そのサービスエリア内にいる2つの移動局MS2およびMS3が、このデータパケットPU-DPを受信したいからといって、サービスノードSGSN3へ2回転送されることはない。サービスノードSGSN3において、私用マルチキャストアドレス認識装置PR-RECOGNITIONは、私用データパケットPR-DPのヘッダPR-H内の私用マルチキャストアドレスPR-MCAを認識し、それによって、公衆マルチキャストアドレスPU-MCAを経由して、アドレスされている公衆マルチキャストグループのメンバーである全ての移動局、MS2およびMS3に対して、データパケットPU-DPのコピーを送るように、データパケットコピー送信装置COPY/SENDに指示する。私用データパケットコピー送信装置COPY/SENDは、それに対して、マルチキャストグループ登録設定MS-REGISTRATIONのメモリを参照する。移動局MS2およびMS3について述べたのと同様にして、公衆データパケットPU-DPは、移動局MS1にルーティングされ、移動局MS4およびMS6にルーティングされる。データパケットPU-DPを、移動局MS4およびMS6へ転送するために、データパケットは、再びサービスノードSGSN5に1度だけマルチキャストされ、サービスノードSGSN5は、データパケットPU-DPを複製して、移動局MS4およびMS6のそれぞれに、コピーを送る。

【0033】要約すると、インターネットマルチキャストグループに宛てられている公衆データパケットPU-DPがその中にカプセル化されている私用データパケットPR-DPは、GPRS-SYSTEMでは、サービスノードのレベルまでマルチキャストされる。これは、私用マルチキャストグループをインターネットマルチキャストグループと関連付けることにより、かつそのサービスノードにおいて、どの移動局が、異なる公衆マルチキャストグループのメンバーであるかを維持することによって可能とされる。このようにして、ゲートウェイノードとGPRS-SYSTEMのサービスノードの間におけるマルチキャストトラフィックの転送に必要な帯域幅は大幅に減少する。

【0034】インターネット、およびインターネットとインターネットフェースするGPRSシステムを介してインターネットデータパケットを転送する本発明の実施形態を上記に述べてきたが、同様の原理は、例えば、それぞれIPまたはX.25ネットワークを介する、および、IPまたはX.25ネットワークとインターネットフェースするUTMS (Universal Mobile Telecommunications System) システムを介する、IPまたはX.25データパケットの転送にも適用できることは明らかである。事実、本発明

は、私用移動データパケットが、公衆データパケットネットワークおよび移動ネットワークで使用されている特定のプロトコルに関係なく、公衆または外部データパケットネットワークから受信された公衆データパケットを移動局へ向けてトンネリングさせる、どのようなシステムにも適用できる。

【0035】また、本発明をGPRSシステムに導入することは、複雑なことではないことにも留意されたい。なぜなら、GPRSシステムが、ゲートウェイノードからの公衆データパケットをサービスノードに対してトンネリングさせるために、インターネットプロトコルをすでに使用しているからである。インターネットで使用される公衆マルチキャストグループIPアドレスと同様の、私用マルチキャストIPアドレスの導入によって、本発明が実現可能となる。本発明の導入を可能とするために、GPRSシステムにおいて、プロトコルの適合は必要でない。

【0036】さらに、互いに関連付けられる私用マルチキャストアドレスと公衆マルチキャストアドレスが等しくてもよいことに留意されたい。公衆マルチキャストアドレスを、私用マルチキャストアドレスに関連付けることにより、ゲートウェイノードおよびサービスノードにおいてテーブルが必要でなくなるため、非常に単純になる。公衆マルチキャストアドレスに関連する私用マルチキャストアドレスがそれと等しくない場合、私用アドレスを使用する際の柔軟性が増加する。しかし、その場合、私用マルチキャストアドレスと公衆マルチキャストアドレスの間のリンクを、中央データベースまたは分散データベースに記憶しなければならない。

【0037】以上、本発明の原理を特定の装置に関して述べてきたが、この記述が、例として行ったものにすぎず、本発明の範囲に対する制限となることはないことを明らかに理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるゲートウェイノードGGSN1およびGGSN2と、本発明によるサービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5と、本発明によるルーティングノードDPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5およびDPR6とを含むシステムのアーキティクチャ図である。

【図2】本発明によるマルチキャストされる私用データパケットPR-DPの構造を示す図である。

【図3】本発明によるゲートウェイノードGGSN1の実施形態の機能ブロック図である。

【図4】本発明によるサービスノードSGSN3の実施形態の機能ブロック図である。

【符号の説明】

DPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5、

DPR6 ルーティングノード

GGSN1、GGSN2 ゲートウェイノード

GPRS-SYSTEM 移動体パケットネットワーク
 INTERNET 公衆データパケットネットワーク
 MS 1、MS 2、MS 3、MS 4、MS 5、MS 6 移動局
 PR-DP 私用データパケット
 PR-MCA 私用マルチキャストアドレス

PU-DP 公衆データパケット
 PU-MAC 公衆マルチキャストアドレス
 SGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4、SGSN5 サービスノード
 TE 発信元端末

【図1】

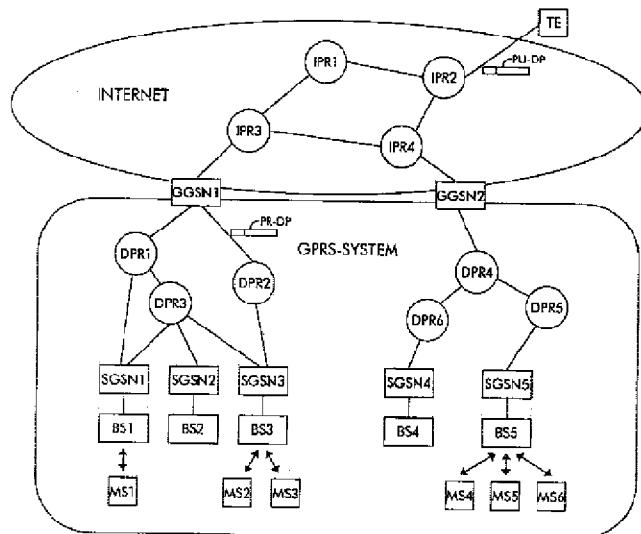


Fig. 1

【図2】

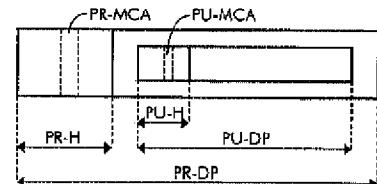


Fig. 2

【図3】

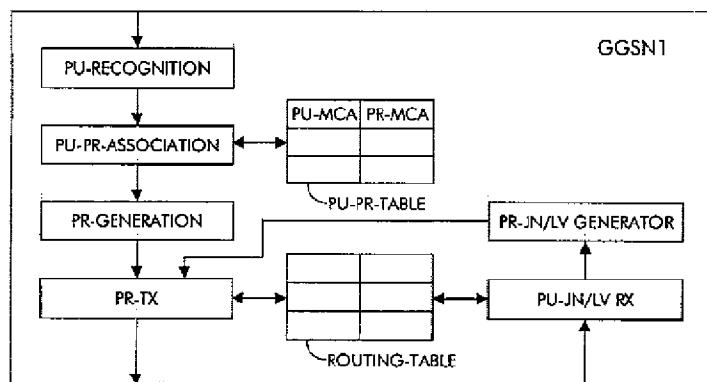


Fig. 3

【図4】

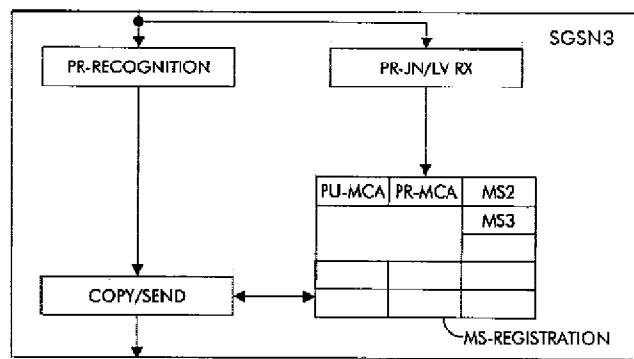


Fig. 4

フロントページの続き

(72)発明者 ベルナール・サル
ベルギー国、ベーー1190・ブリュッセル、
アブニユ・ベー・ルソー・24/テー・エム

(72)発明者 ヘレナ・ティネ・アエルツ
ベルギー国、ベーー2000・アントウエル
ブ、フランケンストラート・1

1. Title of Invention
METHOD TO MULTI-CAST DATA PACKETS TO MOBILE STATIONS, AND
RELATED GATEWAY NODE, SERVICE NODE AND ROUTING NODE

2. Claims

1. Method to transfer public data packets (PU-DP) from an originating terminal (TE) to at least a plurality of mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6) over a public data packet network (INTERNET) and a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) whereby said public data packets (PU-DP) are multi-casted through said public data packet network (INTERNET) by means of a multi-cast address (PU-MCA) in an overhead section (PU-H) of said public data packets (PU-DP),

CHARACTERISED IN THAT said public data packets (PU-DP) are further multi-casted through at least part of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) by means of a private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section (PR-H) of private data packets (PR-DP) that tunnel said public data packets (PU-DP) through at least said part of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM).

2. Gateway node (GGSN1) for interfacing between a public data packet network (INTERNET) and a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM), said gateway node (GGSN1) comprising:

a. public multi-cast address recognition means (PU-RECOGNITION) to recognise a public multi-cast address (PU-MCA) in an overhead section (PU-H) of public data packets (PU-DP) sent from an originating terminal (TE) to at least a plurality of mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6) over said public data packet network (INTERNET) and said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM),

CHARACTERISED IN THAT said gateway node (GGSN1) further comprises:

b. address association means (PU-PR-ASSOCIATION) to associate a private multi-cast address (PR-MCA) with said public multi-cast address (PU-MCA); and

c. private data packet generation means (PR-GENERATION) to generate private data packets (PR-DP) for tunnelling said public data packets (PU-DP) through at least part of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) towards said mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6), said private data packets (PR-DP) having said private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section thereof.

3. Gateway node (GGSN1) according to claim 2,

CHARACTERISED IN THAT said gateway node (GGSN1) further comprises:

d. public join/leave message receiving means (PU-JN/LV RX), adapted to receive a join/leave message from a mobile station (MS2) indicating that said mobile station (MS2) wants to join/leave a public multi-cast group; and

e. private join/leave message generating means (PR-JN/LV GENERATION), coupled to said public join/leave message receiving means (PU-JN/LV RX) and adapted to generate a private data packet for tunnelling said join/leave message from said gateway node (GGSN1) to a service node (SGSN3) of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) serving said mobile station (MS2).

4. Gateway node (GGSN1) according to claim 2 or claim 3,

CHARACTERISED IN THAT said address association means (PU-PR-ASSOCIATION) is adapted to associate with said public multi-cast address (PU-MCA) a private multi-cast address (PR-MCA) that is equal to said public multi-cast address (PU-MCA).

5. Gateway node (GGSN1) according to claim 2 or claim 3,

CHARACTERISED IN THAT said address association means (PU-PR-ASSOCIATION) is adapted to associate with said public multi-cast address (PU-MCA) a private multi-cast address (PR-MCA) linked to said public multi-cast

address (PU-MCA) via a table (PU-PR-TABLE) comprised in said gateway node (GGSN1).

6. Service node (SGSN3) for serving in a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) data packet communication to mobile stations (MS2, MS3) within a certain service area,

CHARACTERISED IN THAT said service node (SGSN3) comprises:

a. private multi-cast address recognition means (PR-RECOGNITION) to recognise a private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section (PR-H) of private data packets (PR-DP) that tunnel through at least part of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) public data packets (PU-DP) sent from an originating terminal (TE) over a public data packet network (INTERNET) and said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) to at least a plurality of mobile stations (MS2, MS3) within said service area; and

b. means (COPY/SEND) to generate copies of said public data packets (PU-DP) and to send a copy to each one of said mobile stations (MS2, MS3).

7. Service node (SGSN3) according to claim 6,

CHARACTERISED IN THAT said service node (SGSN3) further comprises:

c. private join/leave message receiving means (PR-JN/LV RX) adapted to receive a private join/leave message indicating that a mobile station (MS2) wants to join/leave a public multi-cast group; and

d. registration means (MS-REGISTRATION), coupled to said private join/leave message receiving means (PR-JN/LV RX), and adapted to register inclusion and deletion of a mobile station (MS2).

8. Service node (SGSN3) according to claim 6,

CHARACTERISED IN THAT said service node (SGSN3) further comprises:

e. GPRS join/leave message receiving means to receive a GPRS message indicating that a mobile station (MS2) wants to join/leave a public multi-cast group; and

f. registration means (MS-REGISTRATION) coupled to said GPRS join/leave message receiving means and adapted to register inclusion and deletion of said mobile station (MS2) to or from said public multi-cast group.

9. Routing node (DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5, DPR6) for routing private data packets (PR-DP) from a gateway node (GGSN1) to at least one service node (SGSN1, SGSN3) of a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM), said private data packets (PR-DP) being adapted to tunnel public data packets (PU-DP) sent from an originating terminal (TE) over a public data packet network (INTERNET) and said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) to at least a plurality of mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6),

CHARACTERISED IN THAT said routing node (DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5, DPR6) comprises means to multi-cast said private data packets (PR-DP) by means of a private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section (PR-H) of said private data packets (PR-DP).

3. D e t a i l e d D e s c r i p t i o n o f I n v e n t i o n

The present invention relates to a method to transfer data packets over a public data packet network and a mobile data packet network to a plurality of mobile stations as defined in the non-characteristic part of claim 1, a gateway node for interfacing between the public data packet network and the mobile data packet network as defined in the non-characteristic part of claim 2, a service node for serving mobile stations in the mobile data packet network as defined in the non-characteristic part of claim 6, and a routing node for routing data packets in between gateway nodes and service nodes of the mobile data packet network as defined in the non-characteristic part of claim 9.

Such a method for transferring data packets through a mobile data packet network, as well as a gateway node, service node and routing node of the mobile data packet network are already known in the art, e.g. from the standard specification "Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+); General Packet Radio Service (GPRS); Service Description; Stage 2", published by ETSI (European Telecommunications Standards Institute) under the reference TS/SMG-030360Q. This standard specification is also named "GSM 03.60 Version 6.0.0" but will be referred to by "GPRS Specification" in the remainder of this patent application. The GPRS Specification describes a data packet service for a mobile communication network that makes use of the GSM (Global System for Mobile Communications) air interface for the communication between base stations and mobile stations. For the communication up to the base stations, the GPRS Specification introduces two new network nodes: a Gateway GPRS Support Node (GGSN) provides inter-working between an external or public packet switching network and the mobile or private packet switching network, whereas a Serving GPRS Support Node (SGSN) keeps track of the individual mobile stations within a certain service area, and performs security functions, access control and mobility functions, e.g. change of SGSN by a mobile station. The architecture of a GPRS

(General Packet Radio Service) system built up of Gateway GPRS Support Nodes, Serving GPRS Support Nodes, Base Stations and Mobile Stations is illustrated by Figure 2 and Figure 3 respectively on page 18 and 19 of the above cited GPRS Specification. Figure 4 on page 21 gives an overview of the protocol stack used for transferring data packets through the GPRS system. To route data packets received from an external data packet network like the internet to a mobile station in the known GPRS system, a so called point-to-point tunnel is set up from the Gateway GPRS Support Node (GGSN) that receives the data packets from the external data packet network to the Serving GPRS Support Node (SGSN) in whose service area the mobile station is residing. This means that the external data packets are encapsulated in internal data packets in the Gateway GPRS Support Node, that these internal data packets are routed to the Serving GPRS Support Node accordance with an internal routing protocol, and that the external data packets are de-capsulated from the internal data packets in the Serving GPRS Support Node to be forwarded to the Base Station that will send the data packets to the mobile station over the air interface.

If in the known GPRS system the same data packets have to be transferred to more than one mobile station residing in the same service area, for instance because these mobile stations are members of the same multicast group in the external network, these data packets will independently be forwarded from the Gateway GPRS Support Node (GGSN) to the different mobile stations via separate point-to-point tunnels. In such situations, network resources are inefficiently used in the known mobile data packet network because duplicated data packets are transferred over the common part of the routes to the different mobile terminals.

An object of the present invention is to provide a method for transferring data packets through a mobile data packet network, as well as a gateway node, a service node and a routing node similar to the above known ones, but which use network resources, i.e. bandwidth capacity, more efficiently in case the same data packets have to be routed to a plurality of mobile terminals.

According to the invention, this object is achieved by the method to transfer data packets over a public data packet network and a mobile data packet network to a plurality of mobile stations as defined in claim 1, the gateway node for interfacing between the public data packet network and the mobile data packet network as defined in claim 2, the service node for serving mobile stations in the mobile data packet network as defined in claim 6, and the routing node for routing data packets in between gateway nodes and service nodes of the mobile data packet network as defined in claim 9.

Indeed, by multi-casting the internal data packets (named private data packets in the remainder of this patent application because they are routed within the mobile data packet network that is usually owned by a private operator) that tunnel external data packets (named public data packets in the remainder of this patent application because they are routed through a public data packet network such as the internet) that belong to an external multi-cast connection, it is avoided that the same public data packets are duplicated and encapsulated in different private data packets that are transferred over at least partially common routes in the mobile data packet network. Multi-casting internal data packets is realised via internal multi-cast addresses associated with external multi-cast groups where a mobile station can subscribe to. When a gateway node receives public data packets for a multi-cast connection, it will send these data packets on the private multi-cast tree which contains service nodes that contain members of the external multi-cast group in their service area. The service nodes further send the data packets to the mobile stations that are member of the multi-cast group via point-to-point connections. In this way, the network resources for transfer of data between the gateway nodes and the service nodes are used more efficiently and the capacity of the mobile data packet network is enlarged significantly in particular if the share of multi-cast traffic in the aggregate data traffic is significant.

It is to be noticed that the term 'comprising', used in the claims, should not be interpreted as being limitative to the means listed thereafter. Thus, the

scope of the expression 'a device comprising means A and B' should not be limited to devices consisting only of components A and B. It means that with respect to the present invention, the only relevant components of the device are A and B.

Similarly, it is to be noticed that the term 'coupled', also used in the claims, should not be interpreted as being limitative to direct connections only. Thus, the scope of the expression 'a device A coupled to a device B' should not be limited to devices or systems wherein an output of device A is directly connected to an input of device B. It means that there exists a path between an output of A and an input of B which may be a path including other devices or means.

An additional feature of the gateway node according to the present invention is defined by claim 3.

This, a mobile station can become member of a public multi-cast group by transmitting a public join message towards a gateway node. The gateway node can interpret this public join message and inform the service node in whose service area the mobile station is residing, that the mobile station becomes member of the public multi-cast group via a private join message. The private join message is addressed to the service node and contains the public join message received by the gateway node. It is necessary to first transfer the public join message to the gateway node and to feed back the public join message encapsulated in a private message to the service node because the service node cannot interpret the public join message transmitted by the mobile station towards the gateway node.

An alternative way of joining the public multi-cast group requires that the mobile station sends a GPRS specific join message that can be interpreted by both the service node and the gateway node. This alternative does not require feedback of join messages from the gateway node to the service node but involves modification of the GPRS standard specification because the format of such a GPRS specific join message has to be standardised.

Another feature of the gateway node according to the present invention is defined in claim 4.

In this way, by assigning to the private multi-cast group that is associated with a public multi-cast group a private multi-cast address that is equal to the public multi-cast address, complexity of the address association means in the gateway node is minimised. No table linking the private multi-cast addresses with the public multi-cast addresses has to be maintained in gateway nodes and service nodes.

Compared to claim 4, an alternative implementation of the gateway node according to the present invention is defined by claim 5.

In this way, the address association means in the gateway node needs to keep track of a table wherein public multi-cast addresses and associated private multi-cast addresses are memorised which makes the address association means more complex but creates a greater flexibility in assignment and use of private multi-cast addresses.

An additional feature of the service node according to the present invention is defined in claim 7.

Thus, the service node is able to maintain a list of mobile stations which are member of a public multi-cast group. The service node updates the table wherein public multi-cast addresses, private multi-cast addresses and mobile stations are linked upon receipt of join/leave messages sent to it by a gateway node.

As an alternative to claim 7, claim 8 specific that the table wherein public multi-cast addresses, private multi-cast addresses and mobile stations are linked may be updated upon receipt of GPRS specific join/leave messages from mobile stations that want to join/leave a public multi-cast group. Such a GPRS specific join/leave message can be interpreted by the service node if its format is standardised.

The above mentioned and other objects and features of the invention will become more apparent and the invention itself will be best understood by

referring to the following description of an embodiment taken in conjunction with the accompanying drawings.

Fig. 1 shows the internet INTERNET and a General Packet Radio Service system GPRS-SYSTEM. The internet INTERNET contains a plurality of IP (Internet Protocol) routers IPR1, IPR2, IPR3 and IPR4 interconnected via links and one terminal TE of the internet INTERNET is also drawn. The General Packet Radio Service system GPRS-SYSTEM contains two Gateway GPRS Supporting nodes GGSN1 and GGSN2, a number of data packet routers DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5 and DPR6, five Service GPRS Supporting nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5, and five base stations BS1, BS2, BS3, BS4 and BS5. Also six mobile stations or terminals of the GPRS-SYSTEM are drawn in Fig. 1: MS1, MS2, MS3, MS4, MS5 and MS6.

In the internet INTERNET, the first IP router IPR1 is connected to both the second IP router IPR2 and to the third IP router IPR3. The second IP router IPR2 is connected to the fourth IP router IPR4, the third IP router IPR3 is connected respectively to the first gateway node GGSN1 and to the fourth IP router IPR4, and the just mentioned fourth IP router IPR4 is connected to the second gateway node GGSN2. The terminal TE is interconnected with the second IP router IPR2. In the GPRS-SYSTEM, the first gateway node GGSN1 is connected to both the first

data packet router DPR1 and the second data packet router DPR2. The first data packet router DPR1 additionally is interconnected with the third data packet router DPR3 and the first service node SGSN1, whereas the second data packet router DPR2 is only interconnected with the third service node SGSN3. The third data packet router DPR3 is connected to the first service node SGSN1, the second service node SGSN2 and the third service node SGSN3. These first, second and third service nodes SGSN1, SGSN2 and SGSN3 are respectively connected to the first, second and third base stations BS1, BS2 and BS3. The second gateway node GGSN2 is connected to the fourth data packet router DPR4. This fourth data packet router DPR4 further is connected to the fifth data packet router DPR5 and to the sixth data packet router DPR6. The fifth data packet router DPR5 and the fifth service node SGSN5 are interconnected, and also the sixth data packet router DPR6 and the fourth service node SGSN4 are interconnected. The just mentioned fourth service node SGSN4 is connected to the fourth base station BS4 and the earlier mentioned fifth service node SGSN5 is connected to the fifth base station BS5. The first mobile station MS1 is located within the service area of the first service node SGSN1, the second mobile station MS2 as well as the third mobile station MS3 are located within the service area of the third service node SGSN3. Mobile stations MS4, MS5 and MS6 are all located in the service area of the fifth service node SGSN5.

In the internet INTERNET data are communicated in accordance with the internet protocol (IP). Data in other words are encapsulated in IP packets PU-DP. Such an IP packet PU-DP is shown in Fig. 2 and contains an overhead section or IP header PU-H and a payload section wherein user data can be embedded. One field of the IP header PU-H carries the address of the destination of the IP data packet PU-DP. In case the IP data packet PU-DP is destined to all members of a multi-cast group, the sender of the IP data packet PU-DP will embed an internet multi-cast address PU-MCA in the destination address field of that IP data packet PU-DP. The internet terminal TE in Fig. 1 for example is supposed to have sent an IP data packet PU-DP to such a multi-cast group. The IP routers

IPR1, IPR2, IPR3 and IPR4 have the task to route IP data packets from their origin to their destination(s). The IP routers IPR1, IPR2, IPR3 and IPR4 thereto look at the contents of the destination address field of the IP data packets they receive and can route the IP data packets either by consulting routing tables or via explicit routing techniques. In case an IP router, IPR1, IPR2, IPR3 or IPR4 receives an IP data packet PU-DP whose destination address field contains an internet multi-cast address PU-MCA, the IP router will multi-cast the data packet PU-DP; the data packet PU-DP is then forwarded to the IP routers that joined the multi-cast tree wherever such IP data packets PU-DP are routed towards all members of the multi-cast group.

In the GPRS-SYSTEM data packets are routed towards mobile stations in accordance with the GPRS standard specification, whereto reference is made in the introductory part of this patent application. The gateway nodes GGSN1 and GGSN2 provide interworking with the internet INTERNET, and encapsulate an IP data packet PU-DP received from the internet INTERNET in a private data packet PR-DP that can be routed through the GPRS-SYSTEM towards the destination mobile stations. This operation is known as tunneling. Such a private data packet PR-DP wherein the IP data packet PU-DP is encapsulated, is shown in Fig. 2. This private data packet PR-DP also contains an overhead section PR-H and a payload section wherein the IP data packet PU-DP is embedded. In accordance with the GPRS standard specification, the private data packet PR-DP is a private IP (Internet Protocol) packet and consequently the overhead section PR-H thereof is an IP (Internet Protocol) header wherein also one field is reserved for the destination address of the private data packet PR-DP. As will be explained further, the gateway node GGSN1 that encapsulates the IP data packet PU-DP in the private data packet PR-DP fills the destination address field of the private data packet header PR-H with a private multi-cast address PR-MCA when the destination address field of the IP data packet PU-DP contains an internet multi-cast address PU-MCA.

The data packet routers DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5 and DPR6 include the functionality to route a private data packet PR-DP to its destination or destinations and, similarly to the IP routers IPR1, IPR2, IPR3 and IPR4 in the internet INTERNET, thereto look at the contents of the destination address field of the private data packets PR-DP and consult routing tables or perform explicit routing techniques. The service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 keep track of the locations of the mobile stations and perform mobility security functions and access control compliant with the GPRS standard specification. Via the base stations BS1, BS2, BS3, BS4 and BS5, the service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 are able to set up radio connections to the mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4, MS5 and MS6 so that the data packets can be delivered to the mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4, MS5 and MS6.

In the following paragraphs, it will be supposed that the internet terminal TE is the origin of internet data packets PU-DP destined to the members of a multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA. The mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4 and MS6 want to receive such data packets and thereto request to become member of this internet multi-cast group. The registration of these mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4 and MS6 as members of the multi-cast group, as well as the way wherein the internet data packets PU-DP destined to the members of this multi-cast group are routed towards the mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4 and MS6 in accordance with the principles of the present invention will be explained in the next paragraphs. Reference will be made to Fig. 3 and Fig. 4 in these paragraphs to address the required functionality respectively in the gateway nodes GGSN1 and GGSN2 and the service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 to be able to fulfil the principles of the present invention.

Gateway node GGSN1 of Fig. 1 is drawn in more detail in Fig. 3 and includes an internet multi-cast address recognition device PU-RECOGNITION, a multi-cast address association device PU-PR-ASSOCIATION, a private data

packet generator PR-GENERATION, a private data packet transmitter PR-TX, a multi-cast address table PU-PR-TABLE, a routing table ROUTING-TABLE, a public join/leave message receiver PU-JN/LV RX, and a private join/leave message generator PR-JN/LV GENERATOR.

The internet multi-cast address recognition device PU-RECOGNITION, the multi-cast address association device PU-PR-ASSOCIATION, the private data packet generator PR-GENERATION, and the private data packet transmitter PR-TX are cascade coupled between a port of the gateway node GGSN1 whereto the third IP router IPR3 is connected in Fig. 1 and a port of the gateway node GGSN1 whereto the data packet routers DPR1 and DPR2 of the GPRS-SYSTEM in Fig. 1 are coupled. The multi-cast address table PU-PR-TABLE interfaces with the multi-cast address association device PU-PR-ASSOCIATION, and the routing table ROUTING-TABLE interfaces with the private data packet transmitter PR-TX. The public join/leave message receiver PU-JN/LV RX is connected to the port of gateway node GGSN1 whereto data packet routers DPR1 and DPR2 are coupled. The public join/leave message receiver PU-JN/LV RX further is coupled to the private data packet transmitter PR-TX via the private join/leave message generator PR-JN/LV GENERATOR, and also interfaces with the routing table ROUTING-TABLE.

The service node SGSN3 of Fig. 1 is drawn in more detail in Fig. 4 and includes a private multi-cast address recognition device PR-RECOGNITION, a private data packet copier and transmitter COPY/SEND, a multi-cast group registration device MS-REGISTRATION, and a private join/leave message receiver PR-JN/LV RX.

The private multi-cast address recognition device PR-RECOGNITION and the private data packet copier and transmitter COPY/SEND are cascade coupled between a port of the service node SGSN3 that is coupled to the data packet routers DPR2 and DPR3 in Fig. 1, and a port of the service node SGSN3 whereto the base station BS3 is coupled. To the port coupled to data packet routers DPR2 and DPR3 also the private join/leave message receiver PR-JN/LV RX is connected

and this private join/leave message receiver PR-JN/LV RX has an output terminal coupled to an input terminal the multi-cast group registration device MS-REGISTRATION. The multi-cast group registration device MS-REGISTRATION interfaces with the private data packet copier and transmitter COPY/SEND.

If the second mobile station MS2 wants to become member of the multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA, it will send a public join message to the service node SGSN3 in whose service area the mobile station MS2 is residing. The service node SGSN3 cannot interpret this public join message and transparently transfers the join message via the data packet routers to gateway node GGSN1. In the gateway node GGSN1, the public join/leave message receiver PU-JN/LV RX receives the public join message and interprets this message. The private multi-cast tree in GPRS-SYSTEM is updated so that the internet data packets PU-DP addressed to the internet multi-cast address PU-MCA will be routed to the mobile station MS2. In addition, the public join message is encapsulated in a private join message by the private join/leave message generator PR-JN/LV GENERATOR and this private join message is sent to the service node SGSN3 in whose service area mobile station MS2 is residing. In this way, the service node SGSN3 is made aware that the mobile station MS2 becomes member of the multi-cast group with the internet multi-cast address PU-MCA and private multi-cast address PR-MCA. Indeed, this multi-cast group is addressed within the GPRS-SYSTEM with a private multi-cast address PR-MCA that is linked to the public multi-cast address PU-MCA via a table PU-PR-TABLE in the gateway node GGSN1 and via the multi-cast group registration device MS-REGISTRATION in the service node SGSN3. The just mentioned multi-cast group registration device MS-REGISTRATION upon instruction of the private join/leave message receiver PR-JN/LV RX memorises that mobile station MS2 becomes member of the multi-cast group with public multi-cast address PU-MCA and private multi-cast address PR-MCA. It is the task of the gateway node GGSN1 to mention to the IP router IPR3 that it wants to join the internet multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA. Similarly to mobile station MS2, mobile

station MS3 will join the public multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA. A public join message is transmitted towards gateway node GGSN1 and returned as a private join message to the service node SGSN3 in whose area the mobile station MS3 is located. In the multi-cast group registration device MS-REGISTRATION it is memorised that mobile station MS3 also wants to receive the private data packets destined to the multi-cast group with public multi-cast address PU-MCA and private multi-cast address PR-MCA. Also mobile stations MS1, MS4 and MS6 become members of the multi-cast group which is addressed by the internet multi-cast address PU-MCA in the INTERNET and which is addressed by the private multi-cast address PR-MCA in the GPRS-SYSTEM. Mobile station MS1 for example is registered as member of this multi-cast group in the service node SGSN1. In a similar way, service node SGSN5 registers that the mobile stations MS4 and MS6 have joined this multi-cast group.

Summarising, a registration mechanism is provided in the GPRS-SYSTEM whereby the service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 register which mobile terminals MS1, MS2, MS3, MS4 and MS6 joined a public multi-cast group via a join message that is sent to a gateway node and returned thereby as a private join message. In case a mobile station moves to another service area, the registered information must be updated. This update may form part of the inter SGSN routing area update procedure in a cellular mobile system. In case a mobile station wants to be deleted as member of a public multi-cast group, it will send a leave message which is treated in a similar way as the join messages. The service node thereupon de-registers the mobile station as member of the multi-cast group.

If an internet server or a terminal TE transmits internet data packets PU-DP addressed to members of the internet multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA, these packets will be routed to the gateway nodes GGSN1 and GGSN2 because these gateway nodes joined the multi-cast tree associated with that internet multi-cast group as explained above. The internet multi-cast address recognition device PU-RECOGNITION in gateway node GGSN1 detects that the

received internet data packet PU-DP is addressed to the internet multi-cast group by recognising internet multi-cast address PU-MCA in the destination address field of the internet data packet PU-DP. The internet multi-cast recognition device PU-RECOGNITION instructs the multi-cast address association device PU-PR-ASSOCIATION to retrieve from the multi-cast address table PU-PR-TABLE the private multi-cast address PR-MCA that is associated with the internet multi-cast address PU-MCA. This private multi-cast address PR-MCA in an alternative embodiment of the invention without multi-cast address table PU-PR-TABLE may be equal to the public multi-cast address PU-MCA. The internet data packet PU-DP is encapsulated in a private data packet PR-DP by the private data packet generator PR-GENERATION and is forwarded by the private data packet transmitter PR-TX over the private multi-cast tree addressed via private multi-cast address PR-MCA. The private data packet transmitter PR-TX thereto consults the routing table ROUTING-TABLE. The internet data packet PU-DP, encapsulated in the private data packet PR-DP, consequently is multi-casted once to the service node SGSN3 and not transferred two times to service node SGSN3 because two mobile stations MS2 and MS3 in its service area want to receive this data packet PU-DP. In the service node SGSN3, the private multi-cast address recognition device PR-RECOGNITION recognises the private multi-cast address PR-MCA in the header PR-H of the private data packet PR-DP and thereupon instructs the data packet copier and transmitter COPY/SEND to send copies of the data packet PU-DP to all mobile stations, MS2 and MS3, that are member of the public multi-cast group addressed via the public multi-cast address PU-MCA. The private data packet copier and transmitter COPY/SEND thereto consults the memory of the multi-cast group registration device MS-REGISTRATION. In a similar way as described for mobile stations MS2 and MS3, the public data packet PU-DP will be routed to the mobile station MS1 and will be routed to the mobile stations MS4 and MS6. To transfer the data packet PU-DP to mobile stations MS4 and MS6, the data packet again will be multi-casted only once to

service node SGSN5, which will duplicate the data packet PU-DP and send a copy to each one of the mobile stations MS4 and MS6.

Summarising, the private data packets PR-DP wherein public data packets PU-DP destined to an internet multi-cast group are encapsulated, are multi-casted in the GPRS-SYSTEM up to the level of the service nodes. This is made possible by associating private multi-cast groups with the internet multi-cast groups and by maintaining in the service nodes which mobile stations are member of the different public multi-cast groups. In this way, the required bandwidth for transfer of multi-cast traffic between the gateway nodes and the service nodes of the GPRS-SYSTEM is reduced significantly.

Although implementation of the invention has been described above for transfer of internet data packets over the internet and over a GPRS system interfacing with the internet, it is clear that the same principles can be applied to transfer for example IP or X.25 data packets over respectively an IP or X.25 network and a UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) system, interfacing with the IP or X.25 network. In fact the invention can be applied in any system wherein private mobile data packets tunnel public data packets received from a public or external data packet network towards mobile stations, irrespective of the particular protocol that is used in the public data packet network and the mobile network.

It is also remarked that introduction of the present invention in a GPRS system is not complex because a GPRS system already uses the Internet Protocol to tunnel public data packets from the gateway nodes to the service nodes. Introduction of private multi-cast IP addresses, similar to the public multi-cast group IP addresses that are used in the internet makes the invention feasible. No adaptation of the protocol is required in the GPRS system to enable introduction of the present invention.

Furthermore it is noticed that the private multi-cast address and public multi-cast address associated with each other can be equal. The association of a private multi-cast address with a public multi-cast address then becomes very

simple because no tables are required in the gateway nodes and service nodes. The flexibility in use of private addresses is increased if the private multi-cast address associated with a public multi-cast address is not equal thereto. The link between private and public multi-cast addresses then however has to be memorised in a centralised or distributed database.

While the principles of the invention have been described above in connection with specific apparatus, it is to be clearly understood that this description is made only by way of example and not as a limitation on the scope of the invention.

4. Brief Description of Drawings

Fig. 1 represents an architectural scheme of a system including gateway nodes GGSN1 and GGSN2 according to the present invention, service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 according to the present invention, and routing nodes DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5 and DPR6 according to the present invention.

Fig. 2 illustrates the structure of a private data packet PR-DP multi-casted according to the present invention.

Fig. 3 represents a functional block scheme of an embodiment of the gateway node GGSN1 according to the present invention.

Fig. 4 represents a functional block scheme of an embodiment of the service node SGSN3 according to the present invention.

Fig. 1

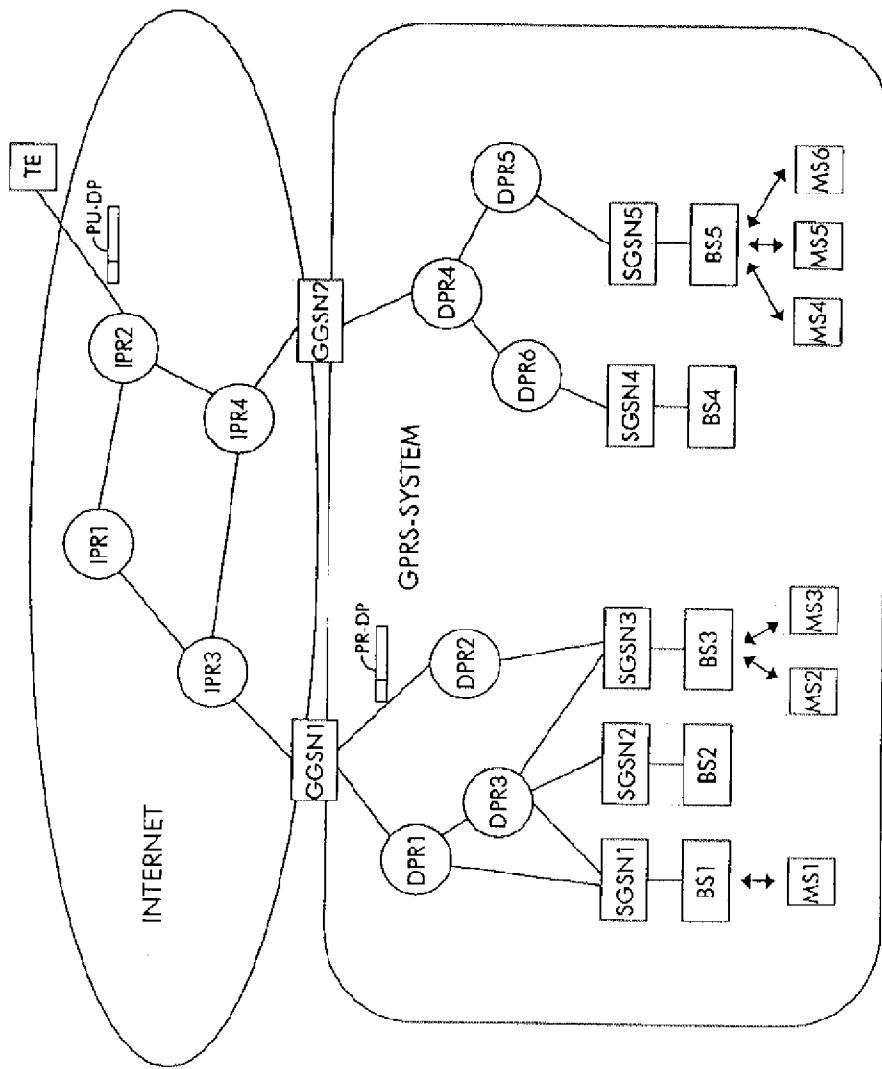


Fig. 1

Fig. 2

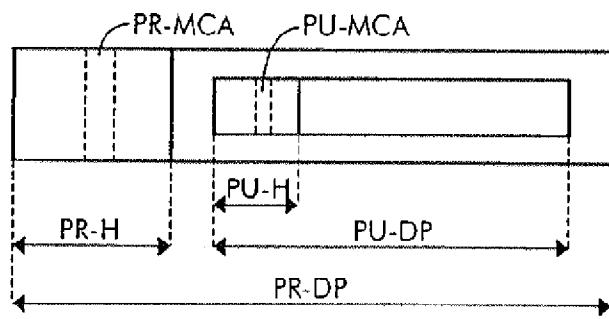


Fig. 2

Fig. 3

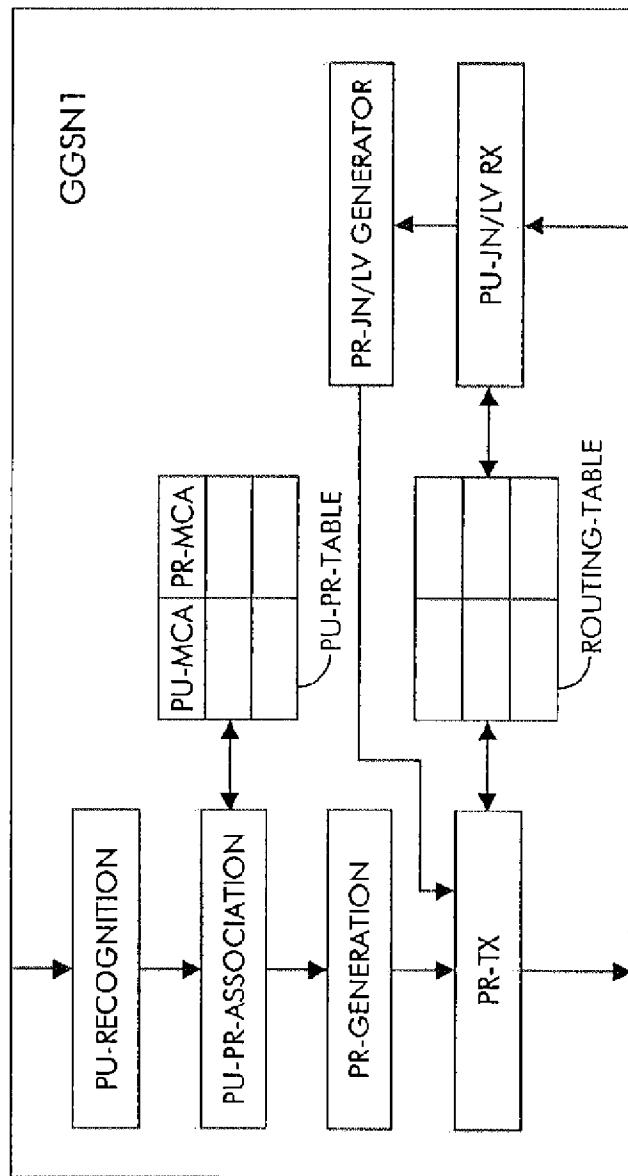


Fig. 3

Fig. 4

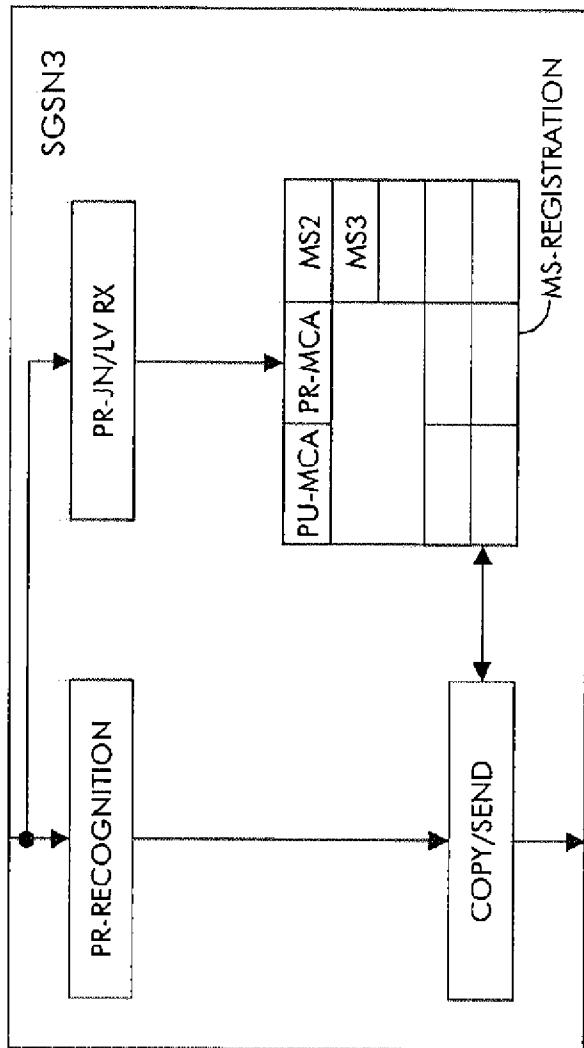


Fig. 4

1. A b s t r a c t

To transfer public data packets (PU-DP) from an originating terminal (TE) to a plurality of mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6) over a public data packet network (INTERNET) and a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM), the public data packets (PU-DP) are multi-casted through the public data packet network (INTERNET) by means of a multi-cast address (PU-MCA) in an overhead section (PU-H) of the public data packets (PU-DP). In addition, the public data packets (PU-DP) are multi-casted through at least part of the mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) by means of a private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section (PR-H) of private data packets (PR-DP) that tunnel the public data packets (PU-DP) through the mobile data packet network (GPRS-SYSTEM).

2. R e p r e s e n t a t i v e D r a w i n g

F i g . 1

Jpn. Pat. Appln. KOKAI Publication **2001-177523**

SP Number : B0008P0187

(English Documents Translated by Translation Software)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-177523**

(43)Date of publication of application : **29.06.2001**

(51)Int.CI. **H04L 12/18**

H04L 12/66

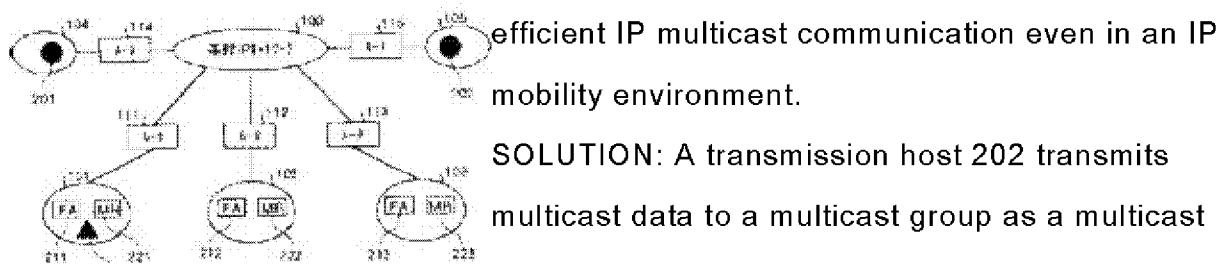
(21)Application number : **11-357713** (71)Applicant : **MITSUBISHI ELECTRIC**
CORP

(22)Date of filing : **16.12.1999** (72)Inventor : **ISHIBASHI KOICHI**
KITAICHI RYUICHI

(54) MULTICAST COMMUNICATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a multicast communication method capable of realizing



efficient IP multicast communication even in an IP mobility environment.

SOLUTION: A transmission host 202 transmits multicast data to a multicast group as a multicast IP datagram including an UDP frame. A mobile host 203 registers a multicast group made to correspond to the host 203, a self-IP address, etc., in the multicast router 221 of a subnetwork

101 where the host 203 itself is located as registration information. The router 221 transfers the multicast data included in the multicast IP datagram as a unicast IP datagram including a TCP frame on the basis of the registration information registered in the router 221 in the case of receiving the multicast IP datagram.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a multicast communication method of performing multi-cast-data transmission from a transmission host to two or more receiving hosts via a subnetwork connected mutually, said transmission host, Multi cast data are transmitted as a multicasting IP datagram which contained the UDP (User Datagram Protocol) frame in a multicast group, Said receiving hosts to a multicast router of a subnetwork in which the receiving hosts concerned are located. A multicast group matched with the receiving hosts concerned, IP (Internet Protocol) address of self, etc. are registered as said receiving hosts' registration information, When said multicast router receives said multicasting IP datagram, Receiving hosts who become the destination based on said registration information registered into the multicast router concerned are determined, To receiving hosts who determined, multi cast data contained in said multicasting IP datagram, A multicast communication method transmitting as a unicast IP datagram having contained the TCP (Transmission Control Protocol) frame.

[Claim 2]A multicast communication method according to claim 1, wherein said transmission host adds a sequence number of multi cast data contained in the multicasting IP datagram concerned to said multicasting IP datagram which transmits.

[Claim 3]Said receiving hosts are move hosts who move between said subnetworks, When the move host concerned moves to the 2nd subnetwork from the 1st subnetwork, As opposed to the 2nd multicast router belonging to said 2nd subnetwork, Transmit and a message for requiring registration with a multicast group matched with the move host concerned, and a self IP address said message, A multicast communication method according to claim 1 or 2 by which a demand which transmits datagram addressed to said move host currently held at the 1st multicast router concerned to said 2nd multicast router being shown to said 1st multicast router.

[Claim 4]Said move host a registration message which stored said registration information of the move host concerned, and information, including an IP address of

a multicast router, etc., with the present position information, Transmit to a foreign agent of said subnetwork and said foreign agent, While transmitting the new registration message which received said registration message and removed said registration information from the registration message concerned to a home agent, A multicast communication method according to claim 3 registering said registration information into a multicast router determined based on an IP address of said multicast router.

[Claim 5]A multicast communication method according to claim 3 or 4 characterized by registering said registration information to a multicast router of a subnetwork after movement with registration of the present position information when said move host moves between subnetworks.

[Claim 6]Said receiving hosts or a move host to said multicast router with said registration information. Register a reference value of communication quality over multi cast data received in the multicast router concerned, and said multicast router, A multicast communication method of any one description of the Claims 1-5 which measure said communication quality when said multi cast data are received, and are characterized by discarding multicasting which received when measured communication quality is less than said reference value.

[Claim 7]Said receiving hosts or a move host adopts permission fluctuation time as a reference value of said communication quality, and said multicast router, While memorizing receiving time at the time of receiving said multi cast data, A multicast communication method according to claim 6 discarding multicasting which received when difference of the receiving time concerned and receiving time memorized on the occasion of reception of the last multi cast data is calculated and calculated difference exceeds said permission fluctuation time.

[Claim 8]Said receiving hosts or a move host adopts permission fluctuation time as a reference value of said communication quality, and said transmission host, Add a time stamp value to said multicasting IP datagram, transmit to it, and said multicast router, When multi cast data of said multicasting IP datagram are received, while memorizing air time shown with said time stamp value, A multicast communication

method according to claim 6 discarding multicasting which received when difference of the air time concerned and air time memorized on the occasion of reception of the last multi cast data is calculated and calculated difference exceeds said permission fluctuation time.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is for a move host who can move between subnetworks while communicating about the multicast communication method which can be considered as receiving hosts. It is related with the multicast communication method of performing transfer control of multicasting IP (Inetnet Protocol) datagram for the move host to move between multicast routers, and receive multi cast data especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the extensive network built by two or more subnetworks being connected mutually, as a means for transmitting the art for realizing multicast communication, i.e., the same data, to two or more specific receiving hosts, IETF (Internet Engineering Task Force: Internet technique standardization committee) is considering adoption of an IP multicast.

[0003] For example, management of the receiving hosts who participate in multicast communication, In the above-mentioned IETF, it is carried out according to IGMP (Internet Group Management Protocol) exhibited as official document RFC(Request for Comment) 1112. According to this IGMP, the receiving hosts who participate in multicast communication, It is supposed that the identifier (multicast group address) of the multicast group which requires reception will be registered to the multicast router for providing multicast communication in the subnetwork in which the receiving hosts are located.

[0004] However, in the communication method of an IP multicast using the Internet Protocol (IP is called hereafter) in the basis of the above-mentioned IGMP, service of a best effort type is assumed and resending of the datagram mistaken at the time of data transfer is not taken into consideration. Therefore, it is suitable for the wire communication with a circuit bit error rate low [the communication method of this IP multicast], and a low possibility that the mistaken datagram will be transmitted to receiving hosts. However, when the move host connected to a network by a radio channel turns into receiving hosts of a multicasting IP datagram. Application needs to resend datagram to reception of the mistaken datagram from having a high circuit bit error rate compared with a section of wire line between that the feature of the transmission line of a section of wire line and the feature of the transmission line between non-railroad sections differ remarkably, and a non-railroad section.

[0005] Then, as a multicast communication system in consideration of resending of the mistaken datagram, The method of performing request sending is known for returning NAK (Negative Acknowledgement: negative acknowledge) which described the number of the datagram which the receiving hosts who detected the error mistook to the transmitting station as the response in receiving datagram.

[0006]As a multicast communication system in consideration of resending of the datagram which made the mistake in being such, the "radio multicast data transfer method" is indicated by JP,H11-46161,A, for example. According to this the "radio multicast data transfer method", when a transmitting station performs multi-cast-data transmission, grouping of the receiving station group is carried out in the offices which can be transmitted and received mutually, and it elects one representative station at a time from each group.

[0007]And a transmitting station polls to each group after transmitting a series of multi cast data, ACK (Acknowledgement: positive acknowledge) is made to reply only a representative station, Other receiving stations in a group monitor the response which the representative station replied, only when there is a demand about resending, judging from the received result of a local station, NAK is replied to a transmitting station, and a transmitting station resends only the data frame demanded when NAK was replied. And when polling is resumed and only ACK is replied after the end of resending, the next group is polled, and a transmitting station completes multi-cast-data transmission, when ACK is replied from the last group.

[0008]Thereby, it is enabling multi-cast-data transmission with high efficiency by shortening of the time for performing the confirmation of receipt, the above-mentioned "radio multicast data transfer method" providing high reliability.

[0009]On the other hand, the network which supports the move host who can move between subnetworks is known, communicating. For example, RFC2002 currently exhibited in the above-mentioned IETF is supporting "IP mobility." In the IP mobility network by this RFC2002. The special agent who the node called the agent for caring for a move host is arranged, and is called a home agent to the subnetwork which supports a move host to each move host is defined.

[0010]And each move host certainly registers the present position information to the above-mentioned home agent. A move host's position information is registered also into the agent (called a foreign agent) of the subnetwork which carries out a current position. Each move host has an eternal identifier (IP address) independent of the

present position, and is managed by the home agent using this identifier.

[0011] Drawing 10 is a figure showing the outline composition of such an IP mobility network. The IP mobility network shown in drawing 10 has IP network 901 used as a trunk-line data service network, and the subnetworks 902, 903, and 904.

The case where especially the move host 909 moves to the subnetwork 904 from the subnetwork 903 is shown.

Therefore, in drawing 10, the move host 909 registers the present position information into the foreign agent 906 in the subnetwork 903 which is carrying out the current position to the home agent 905, and registers it into the foreign agent 907 after movement.

[0012] As one method which applies the multicast communication mentioned above to the network which provides IP mobility as shown in drawing 10 here, The logical channel called a bidirectional tunnel between each move host's home agent and each move host is prepared, and there is a method (the transmission participating method) of encapsulating and transmitting a multicast packet to a unicast packet.

[0013] There is also a way (the direct participating method) a move host receives a multicast packet directly with the same gestalt as a fixed host as other methods in a movement destination. In this method, a move host registers the identifier (multicast group address) of the multicast group which requires reception to the multicast router located in the subnetwork of a movement destination.

[0014] "The move host's multicast communication method" is indicated by the gazette of JP,H10-243010,A as the multicast communication method which combined the above-mentioned transmission participating method and the participating method directly. According to this "the move host's multicast communication method", according to the character of a multicast group, the direct participating method and the indirect participating method are used properly appropriately, and intervention to the multicast group of a move host with participating qualification is enabled.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although decline in data

transmission efficiency is prevented to the radio multi-cast-data transmission in the area which a transmitting station covers by the "radio multicast data transfer method" of an indication to above-mentioned JP,H11-46161,A, In the network with which a multicast router and an IP network intervene between a transmission host and receiving hosts, there is a problem that decline in data transmission efficiency is unavoidable. In each multicast communication method which, on the other hand, supports the IP mobility mentioned above, the problem that the reduction effect of the traffic which is a merit of multicast communication is spoiled arises in the multicast communication by the above-mentioned direct participating method first.

[0016]In the multicast communication by the above-mentioned transmission participating method. When a move host moves between subnetworks, The problem that the multicasting IP datagram transmitted between the time which processing of registration of the position information after movement, the registration to a multicast router, etc. is needed, and such processing takes to a move host by the subnetwork of a movement destination is unreceivable arises.

[0017]Although how to restrict intervention of the move host who doubled with the character of the multicast group is shown by "the move host's multicast communication method" of the indication to above-mentioned JP,H10-243010,A, data transmission efficiency is not described at all.

[0018]On each multicast communication method which supports such IP mobility, and in a move host, The information for managing the information for managing mobility and the registration to a multicast group had to be transmitted and received in the separate IP datagram, and the problem of causing waste of a circuit band has arisen.

[0019]Since detection of the move host having moved the subnetwork and detection of the multicast router needed with the movement are performed independently, there is a problem of taking time for a move host to detect movement between multicast routers. Also when communicating under the application severely demanded from delay on the other hand rather than reliable data transfer, such application, When the multicasting IP datagram which has the delay beyond fixed

time is transmitted to a move host, in order to discard the IP datagram which received, resending of an IP datagram is needed and this poses a problem of waste of a circuit band.

[0020]Also in the IP mobility environment where the move host who was made in order that this invention might solve the above-mentioned problem, and is connected to a network via a radio channel moves during communication between subnetworks, It aims at obtaining the multicast communication method which can realize efficient IP multicast communication.

[0021]

[Means for Solving the Problem]If it is in a multicast communication method concerning this invention in order to solve SUBJECT mentioned above and to attain the purpose, In a multicast communication method of performing multi-cast-data transmission from a transmission host to two or more receiving hosts via a subnetwork connected mutually, said transmission host, Multi cast data are transmitted as a multicasting IP datagram which contained the UDP (User Datagram Protocol) frame in a multicast group, Said receiving hosts to a multicast router of a subnetwork in which the receiving hosts concerned are located. A multicast group matched with the receiving hosts concerned, IP (Internet Protocol) address of self, etc. are registered as said receiving hosts' registration information, When said multicast router receives said multicasting IP datagram, Determine receiving hosts who become the destination based on said registration information registered into the multicast router concerned, and multi cast data contained in said multicasting IP datagram to receiving hosts who determined, It transmits as a unicast IP datagram having contained the TCP (Transmission Control Protocol) frame.

[0022]According to this invention, a multicast router receives a multicasting IP datagram which adopted UDP as IP data, is once accumulated, and receives receiving hosts, Since the multicasting IP datagram is transmitted as a unicast IP datagram which adopted TCP as IP data, data communications between multicast routers can be performed according to a TCP procedure with receiving hosts.

[0023]If it is in a multicast communication method concerning the next invention, in the above-mentioned invention, said transmission host adds a sequence number of multi cast data contained in the multicasting IP datagram concerned to said multicasting IP datagram which transmits.

[0024]According to this invention, since a sequence number is added to a multicasting IP datagram which a transmission host transmits, in receiving hosts, learning of the loss of a multicasting IP datagram, etc. can be carried out by detecting this sequence number.

[0025]If it is in a multicast communication method concerning the next invention, He is a move host to whom said receiving hosts move between said subnetworks in the above-mentioned invention, When the move host concerned moves to the 2nd subnetwork from the 1st subnetwork, As opposed to the 2nd multicast router belonging to said 2nd subnetwork, Transmit and a message for requiring registration with a multicast group matched with the move host concerned, and a self IP address said message, A demand which transmits datagram addressed to said move host currently held at the 1st multicast router concerned to said 2nd multicast router is shown to said 1st multicast router.

[0026]When according to this invention receiving hosts are move hosts and move during communication of data between subnetworks, Since a multicast router of a movement destination requires transmission of datagram transmitted to former addressing to a multicast router from a former multicast router, data loss accompanying a move host's movement can be reduced.

[0027]If it is in a multicast communication method concerning the next invention, Said move host in the above-mentioned invention with the present position information. A registration message which stored said registration information of the move host concerned, and information, including an IP address of a multicast router, etc., Transmit to a foreign agent of said subnetwork and said foreign agent receives said registration message, While transmitting the new registration message which removed said registration information from the registration message concerned to a home agent, Said registration information is registered

into a multicast router determined based on an IP address of said multicast router.

[0028]When receiving hosts are move hosts according to this invention, the present position information in a registration message for registering with a mobility agent (a home agent and a foreign agent). Since information which requires reception of multi cast data to a multicast router is included, A message which requires reception of multi cast data can be performed to a message and a multicast router for registering position information into a home agent and a foreign agent by one registration message.

[0029]If it is in a multicast communication method concerning the next invention, In the above-mentioned invention, when said move host moves between subnetworks, said registration information is registered to a multicast router of a subnetwork after movement with registration of the present position information.

[0030]When a move host who is receiving hosts detects movement between subnetworks according to this invention, with re-registration of the present position information. Since registration information is directly registered to a multicast router after movement, it becomes possible to re-register a multicast group of a multicast router after movement, etc. quickly.

[0031]If it is in a multicast communication method concerning the next invention, In the above-mentioned invention, said receiving hosts or a move host to said multicast router with said registration information. A reference value of communication quality over multi cast data received in the multicast router concerned is registered, Multicasting which received is discarded when it measures said communication quality when said multicast router receives said multi cast data, and measured communication quality is less than said reference value.

[0032]Since according to this invention a reference value of communication quality over a multicast group etc. which are contained in registration information is also collectively registered when receiving hosts or a move host registers registration information into a multicast router, A multicast router becomes possible [transmitting only multi cast data which fulfill a reference value of communication quality in this the bottom to receiving hosts].

[0033]If it is in a multicast communication method concerning the next invention, While said receiving hosts or a move host adopts permission fluctuation time as a reference value of said communication quality and said multicast router memorizes receiving time at the time of receiving said multi cast data in the above-mentioned invention, Multicasting which received is discarded, when difference of the receiving time concerned and receiving time memorized on the occasion of reception of the last multi cast data is calculated and calculated difference exceeds said permission fluctuation time.

[0034]Since a multicast router performs abandonment judgment of multicasting by a detection result of the above-mentioned communication quality based on receiving time of a continuous multicasting IP datagram according to this invention, A multicasting IP datagram received by having a time delay more than fixed is detectable.

[0035]If it is in a multicast communication method concerning the next invention, In the above-mentioned invention, said receiving hosts or a move host adopts permission fluctuation time as a reference value of said communication quality, Said transmission host adds a time stamp value to said multicasting IP datagram, and transmits to it, When said multicast router receives multi cast data of said multicasting IP datagram, while it memorizes air time shown with said time stamp value, Multicasting which received is discarded, when difference of the air time concerned and air time memorized on the occasion of reception of the last multi cast data is calculated and calculated difference exceeds said permission fluctuation time.

[0036]According to this invention, a time stamp value is added to a multicasting IP datagram transmitted by transmission host, Since a multicast router performs abandonment judgment of multicasting by a detection result of the above-mentioned communication quality based on air time shown in the above-mentioned time stamp value, a multicasting IP datagram transmitted by having a time delay more than fixed is detectable.

[0037]

[Embodiment of the Invention] Below, the embodiment of the multicast communication method concerning this invention is described in detail based on Drawings. This invention is not limited by this embodiment.

[0038] embodiment 1. -- the multicast communication method concerning Embodiment 1 is explained first. Drawing 1 is a figure showing the network composition for explaining the multicast communication method concerning Embodiment 1, and shows the network which performs multi-cast-data transmission from a transmission host to two or more receiving hosts via the subnetwork connected especially mutually.

[0039] The network shown in drawing 1 has basic IP network 100 and the subnetworks 101, 102, 103, 104, and 105. And the subnetworks 101, 102, 103, 104, and 105 are connected to basic IP network 100 via the routers 111, 112, 113, 114, and 115, respectively. The subnetworks 101, 102, and 103 have the multicast routers 221, 222, and 223 with the foreign agents 211, 212, and 213, respectively. The subnetwork 104 has the home agent 201 and the subnetwork 105 has the transmission host 202 who transmits multi cast data.

[0040] Especially this Embodiment 1 explains the multicast communication method about the case where between each subnetwork is made into a movable move host for receiving hosts, and shows the state where the move host 203 was located in the subnetwork 101, as an initial state in drawing 1. The home agent who provides the move host 203 with IP mobility is the home agent 201 located in the subnetwork 104.

[0041] The move host 203 receives the multicast router 221 here, When the received multi cast data are the things to multicast group IPmulticastAddress-1, it has registered transmitting the multi cast data to the move host 203 of self. And the multicast router 221 holds the entry table showing the register state of these multi cast data. Drawing 2 is a figure showing the entry table held at the multicast router 221.

[0042] In [as shown in drawing 2, the entry table comprises an item of the identifier of a multicast group, the registration host, and the attribute, and] the

above-mentioned state, In order, multicast group IPmulticastAddress-1, the move host 203, and reserve are registered into each item. On a network, a registration host is registered here as an IP (Internet Protocol) address which is a peculiar identifier.

[0043]In this state, the transmission host 202 performs multiple address dispatch, i.e., IP multicast transmission, by making the above-mentioned multi cast data addressed to multicast group IPmulticastAddress-1 into a multicasting IP datagram. This multicasting IP datagram is transmitted like the conventional IP multicast as a frame which used UDP (User Datagram Protocol) for IP data. And the multicast router 221 will accumulate the data division in the UDP frame in the buffer in the multicast router 221, if the above-mentioned multicasting IP datagram addressed to multicast group IPmulticastAddress-1 is received.

[0044]It continues, and the multicast router 221 includes the data division accumulated in the buffer in the TCP (Transmission Control Protocol) frame, and transmits it to the move host 203 as a unicast IP datagram which used TCP for IP data. That is, the data communications between the multicast router 221 and the move host 203 are performed under a TCP procedure, and recovery over a data error or a data loss can also be performed according to the TCP procedure. Thereby, recovery of data which was described above can be performed only using the communication path which connects between the move hosts 203 with the multicast router 221.

[0045]In drawing 1, although the foreign agent and multicast router in each subnetwork are shown as another device, the device of one which has these each function can also be used.

[0046]According to the multicast communication concerning Embodiment 1, as explained above. Since the multicast router 221 transmits the multi cast data which the transmission host 202 transmitted as an UDP frame to the move host 203 who becomes an address as a unicast IP datagram of the TCP frame, It becomes possible to perform reliable data transfer, without making ** which performs data recovery etc. by a TCP procedure, and wasting the multicast router 221 and other

network resources other than between the move hosts 203.

[0047]The multicast communication method which starts embodiment 2. Ranking next at Embodiment 2 is explained. Although the transmission host 202 described the example which transmits multi cast data as a data division of the UDP frame in the above-mentioned Embodiment 1 according to the conventional IP multicast, In the multicast communication method concerning Embodiment 2, it is characterized by the transmission host's 202 giving a sequence number to the multi cast data to transmit, and transmitting the information on the sequence number with multi cast data.

[0048]In the conventional IP, for example, IP format of the Internet Protocol version 4 generally used now, drawing 3, It is a figure showing the multi-cast-data move format which provided the field which stores the above-mentioned sequence number in the UDP frame in IP data. In the multi-cast-data move format shown in drawing 3, having adopted UDP as a protocol used for IP data is recognized by setting 17 which shows UDP as the protocol number field in an IP header. And between the data field which UDPport-1 which shows a destination port is set as the UDP header in this UDP frame, and stores that UDP header, and the field which stores multi cast data, The field which stores the sequence number given to the above-mentioned multi cast data is provided.

[0049]Thus, since the field which stores like TCP the sequence number which identifies multi cast data is provided into the UDP frame, When receiving hosts receive the multi cast data shown in drawing 3, it becomes possible by detecting the sequence number in the UDP frame to detect loss of an IP datagram easily. In order to correspond to drain of an IP address, as an inheritor of the present IP (IPv4:IP version 4), IPv6 (Internet Protocol version 6) is developed and the above-mentioned concept of sequence number grant can be applied also in the format of this IPv6.

[0050]Drawing 4 is a figure showing the multi-cast-data move format which stored the above-mentioned sequence number in the reception destination option header of an IPv6 format. In the IPv6 format, the option header is provided in the field of the preceding paragraph of IP data, It can use for fragmentation, attestation, a code,

path control (the router to pass is specified), a relay option (it is made to process for every router to pass), a reception destination option (processing is performed when an address is reached), etc.

[0051]Here, as shown in drawing 4, an option header is used as a reception destination option, and the sequence number above-mentioned in especially the field is held. Thereby, also to the multi cast data of the IPv6 format shown in drawing 4, receiving hosts can detect the sequence number in the UDP frame, and the detection of loss of an IP datagram of them is attained.

[0052]According to the multicast communication method concerning Embodiment 2, as explained above. Since the field which stored the sequence number over multi cast data is provided in the IP multicast data which includes the UDP frame as IP data, When the receiving-hosts side receives this IP multicast data, loss of an IP datagram, etc. can be detected by detecting a sequence number. According to this detection, reception of an IP datagram can be made into a positive thing by performing request sending of an IP datagram to the transmission host side.

[0053]The multicast communication method which starts embodiment 3. Ranking next at Embodiment 3 is explained. In Embodiments 1 and 2 mentioned above, when the move host 203 was located in the subnetwork 101, described the example which receives multi cast data, but. By the multicast communication method concerning Embodiment 3, the case where the move host 203 moves from the subnetwork 101 during reception of multi cast data at the subnetwork 102 is explained.

[0054]Drawing 5 is an explanatory view for explaining ***** of communication by the multicast communication method concerning this Embodiment 3. In drawing 5, the move host 203 recognizes first that self moved into the subnetwork 102 by receiving the agent ad message 41 from the foreign agent 212 in the subnetwork 102. Under the present circumstances, the move host 203 registers the present position information via the foreign agent 212 to the home agent 201 further. Namely, the move host 203 transmits the registration request 42 included the present position information to the home agent 201, as shown in drawing 5, The

registration response 43 which shows completion of registration via the foreign agent 212 from the home agent 201 is received.

[0055]The move host 203 receives the multicast router 222 belonging to the subnetwork 102 after movement with movement to the subnetwork 102 from the subnetwork 101, The purport that the multi cast data addressed to multicast group IPmulticastAddress-1 are transmitted to the move host 203 of self, The multicasting registration message 44 indicated to be an identifier (IP address of the multicast router 221) of the multicast router 221 belonging to the subnetwork before movement is transmitted.

[0056]If the above-mentioned multicasting registration message 44 is received, the multicast router 222, According to the multicasting registration message 44, the data transfer request message 45 which showed that the multi cast data which should be transmitted to the move host 203 were transmitted to the multicast router 222 is transmitted to the multicast router 221.

[0057]If the above-mentioned data transfer request message 45 is received, the multicast router 221, According to the transfer-request message 45, the multi cast data accumulated in order to transmit to the move host 203 are transmitted to the multicast router 222 as unicast IP datagram 46 which used TCP for IP data. If above-mentioned unicast IP datagram 46 is received, the multicast router 222 will be transmitted to the move host 203 as IP datagram 47, after it changes a transmission destination address into the move host 203.

[0058]According to the multicast communication method concerning Embodiment 3, as explained above. [when the move host 203 moves to the subnetwork 102 from the subnetwork 101], By requiring the data transfer transmitted to the multicast router 221 belonging to the subnetwork 101 before the multicast router 222 belonging to the subnetwork 102 after movement moving. While being able to transmit the data transmitted to the subnetwork 101 before movement to the subnetwork 102 after movement, the transmission host 202, The multi cast data 48 can be transmitted without being conscious of these move host's 203 movement, and it becomes possible to avoid the data loss accompanying the move host 203

moving between subnetworks.

[0059]The multicast communication method which starts embodiment 4. Ranking next at Embodiment 4 is explained. In Embodiments 1-3 mentioned above, the move host 203, The registration request for registering the present position information into the home agent 201, The multicasting registration message which showed that the multi cast data of multicast group IPmulticastAddress-1 were transmitted to the move host 203 at the multicast router 221 or 222, Although each had transmitted to arbitrary timing, In the multicast communication method concerning Embodiment 4. It replaces with the above-mentioned registration request and multicasting registration message, It is characterized by using the registration message which stored information, including the IP address of the identifier (multicast group address) of a multicast group, and a move host, the IP address of a multicast router, etc., in the multicast router.

[0060]Drawing 6 is a figure showing the format with the above-mentioned extended data for multicastings of a registration message. In the format of the registration message shown in drawing 6. The data field specified by RFC2002 which adopted UDP as IP data and was described above in this UDP frame following the UDP header, The field of the extended data for multicastings which stored the above-mentioned information, including a multicast group address, a move host's IP address, the IP address of a multicast router, etc., is provided.

[0061]Drawing 7 is an explanatory view for explaining ***** of communication by the multicast communication method concerning this Embodiment 4. In drawing 7, first the foreign agent 211, If the registration message 61 shown in drawing 6 is received from the move host 203, The registration message 62 which removed the extended data part above-mentioned from the registration message which received for multicastings, i.e., a registration request, is transmitted to the home agent 201. And if the above-mentioned registration message 62 is received, the home agent 201 will perform registration processing of the move host 203 according to the registration message 62, and will transmit the registration response 64 to the move host 203.

[0062]The multicasting registration message 63 which the foreign agent 211 created from the extended data for multicastings, Based on the IP address of the multicast router shown in the extended data for multicastings, it transmits to the multicast router 221. The multicast router 221 will perform registration processing of the move host 203 according to the multicasting registration message 63, if the above-mentioned multicasting registration message 63 is received.

[0063]Although the above-mentioned format of the registration message followed RFC2002 which supports "IP mobility", The message format transmitted to the multicast router 221 from the foreign agent 211 is the message according to RFC1112, i.e., an IGMP message.

[0064]The IGMP message transmitted from a multicast router, It is also possible to be directly transmitted to the move host 203 from the multicast router 221, and, When transmitted to the foreign agent 211 from the multicast router 221, He is able for the foreign agent 211 to include the contents of the IGMP message in the extended data for multicastings of the registration response 64 transmitted by the move host 203 from the home agent 201, and to transmit them to the move host 203.

[0065]According to the multicast communication method concerning Embodiment 4, as explained above. The registration request for registering the move host's 203 present position information into the multicast router 221 which belongs to the subnetwork after movement with the home agent 201, Since transmission of the one registration message 61 has realized, It becomes possible to reduce the overheads of an IP header when the move host 203 transmits two or more registration requests, and waste of the circuit band between the move host 203 and the foreign agent 211 and reduction of a move host's processing load are attained.

[0066]It becomes possible to combine in "IP mobility" procedure of managing the move host's 203 present position information for change of the multicast router used as a registration destination produced with movement, and to carry out, when the move host 203 detects change of position information.

[0067]The multicast communication method which starts embodiment 5. Ranking next at Embodiment 5 is explained. In Embodiment 4 mentioned above, in the

registration message 61 for the move host 203 to register the present position information into the home agent 201. Although the example which adds the registration information of the move host 203 to the multicast router 221, including the IP address of a multicast group, etc., was described, In the multicast communication method concerning Embodiment 5, when the move host 203 registers the registration information of the move host 203 of self into the multicast router 221, it is characterized by adding the information which showed the communication quality over multi cast data.

[0068]Drawing 8 is the flow chart which showed the communications processing based on detection of the information on the above-mentioned communication quality in the multicast communication method concerning Embodiment 5, Processing by the multicast router at the time of setting up the permission fluctuation time which means the receiving interval of the data which continued as communication quality especially is shown.

[0069]First, in drawing 8, reception of a multicasting IP datagram of the multicast router in the subnetwork in which a move host is located will investigate whether it is no for whether communication quality, i.e., permission fluctuation time, is already registered by the move host (Step S301). In Step S301, as communication quality, when permission fluctuation time is not registered, a series of processings by a multicast router are ended, and permission fluctuation time is registered if needed. On the other hand, in Step S301, when permission fluctuation time is registered as communication quality, a multicast router memorizes as Trec1 the time which received the multicasting IP datagram (Step S302). And the difference Tdiff of time Trec0 memorized as receiving time before is calculated (Step S303), and it replaces by the value which time Trec1 which described time Trec0 above shows (Step S304).

[0070]And Tdiff calculated in Step S303 investigates whether it is over Tallow which shows permission fluctuation time (Step S305). In Step S305, when the difference Tdiff is over the permission fluctuation time Tallow, the multicasting IP datagram which received is discarded (Step S306). On the other hand, in Step S305, when

the difference T_{diff} is not over the permission fluctuation time T_{allow} , the multicasting IP datagram which received is transmitted to a move host according to the contents and receiving hosts' registration information (Step S307).

[0071] Thus, a multicast router, for example a move host, When moving during communication between subnetworks and the receiving interval (reception fluctuation time) of the received data which continued temporarily becomes large with the registration of position information and the change of a multicast router accompanying the movement, the multi cast data in that case can be discarded.

[0072] Although the multicast router used the difference of the receiving time of the multicasting IP datagram which receives continuously as information on communication quality in the above-mentioned example, It is also possible to replace with receiving time and to use the time stamp value added to the multicasting IP datagram transmitted by the transmission host. For example, when the field which stores a time stamp value is established in multi cast data as shown in drawing 3 and the transmission host 202 transmits a multicasting IP datagram to them, it is set as the field of the time stamp value which described the time of the transmission above.

[0073] Drawing 9 is a figure showing the multi-cast-data move format in which the field of the above-mentioned time stamp value was established. In the multi-cast-data move format shown in drawing 9, the field of the above-mentioned time stamp value is provided between the field which stores the sequence number explained in Embodiment 2, and the field which stores multi cast data.

[0074] Since a receiving interval discards the multicasting IP datagram beyond reception fluctuation time according to the multicast communication method concerning Embodiment 5 as explained above, While becoming effective to the application which cannot permit such reception fluctuation time in particular, waste of the circuit band between multicast routers is avoidable with a move host.

[0075]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, a multicast router receives the multicasting IP datagram which adopted UDP as IP data, is once

accumulated, and receives receiving hosts as explained, Since the multicasting IP datagram is transmitted as a unicast IP datagram which adopted TCP as IP data, In the data communications between receiving hosts and a multicast router, it becomes possible to perform data recovery according to a TCP procedure, etc., and the effect that the reliability of multicast communication can be raised is done so.

[0076]Since a sequence number is added to the multicasting IP datagram which a transmission host transmits according to the next invention, It enables receiving hosts to detect the loss of the multicasting IP datagram on a circuit easily based on this sequence number, Based on this detection, request sending etc. can be performed to a transmission host, and the effect that the reliability of multicast communication can be raised more is done so.

[0077]When according to the next invention receiving hosts are move hosts and move during communication of data between subnetworks, Since transmission of the datagram which the multicast router of a movement destination holds to a former multicast router is required, the effect that the data loss accompanying a move host's movement can be reduced is done so.

[0078]When receiving hosts are move hosts according to the next invention, the present position information in the registration message for registering with a mobility agent (a home agent and a foreign agent). Since the information which requires the reception of multi cast data to a multicast router is included, The message which requires the message for registering position information into a home agent and a foreign agent and the reception of multi cast data to a multicast router can be performed by one registration message, The effect that the traffic between the move host by duplication of the overhead of an IP header and a foreign agent can be reduced is done so.

[0079]When the move host who is receiving hosts detects movement between subnetworks according to the next invention, with re-registration of the present position information. Since registration information is directly registered to the multicast router after movement, the effect of becoming possible to perform quickly re-registration of the multicast group to the multicast router after movement, etc. is

done so.

[0080]Since according to the next invention the reference value of the communication quality over the multicast group etc. which are contained in registration information is also collectively registered when receiving hosts or a move host registers registration information into a multicast router, The multicast router can transmit only the multi cast data which fulfill the reference value of the above-mentioned communication quality to receiving hosts, and the effect of becoming possible to reduce the traffic between multicast routers with receiving hosts etc. is done so.

[0081]Since a multicast router performs abandonment judgment of multicasting by the detection result of the above-mentioned communication quality based on the receiving time of the continuous multicasting IP datagram according to the next invention, The multicasting IP datagram received by having a time delay more than fixed can be detected, and the effect that the multi cast data to discard can be sorted out easily is done so.

[0082]According to the next invention, a time stamp value is added to the multicasting IP datagram transmitted by the transmission host, Since a multicast router performs abandonment judgment of multicasting by the detection result of the above-mentioned communication quality based on the air time shown in the above-mentioned time stamp value, The multicasting IP datagram transmitted by having a time delay more than fixed can be detected, and the effect that the multi cast data to discard can be sorted out easily is done so.

[Translation done.]

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a figure showing the network composition for explaining the multicast communication method concerning Embodiment 1.

[Drawing 2]In the multicast communication method concerning Embodiment 1, it is a figure showing the entry table held at a multicast router.

[Drawing 3]It is a figure showing the multi-cast-data move format in the multicast communication method concerning Embodiment 2.

[Drawing 4]It is a figure showing other examples of the multi-cast-data move format in the multicast communication method concerning Embodiment 2.

[Drawing 5]It is an explanatory view for explaining ***** of communication by the multicast communication method concerning Embodiment 3.

[Drawing 6]the multicast communication method **** concerning Embodiment 3 -- it is a figure showing the format with the extended data for multicastings of a registration message.

[Drawing 7]It is an explanatory view for explaining ***** of communication by the multicast communication method concerning Embodiment 4.

[Drawing 8]In the multicast communication method concerning Embodiment 5, it is the flow chart which showed the communications processing based on detection of the information on the above-mentioned communication quality.

[Drawing 9]In the multicast communication method concerning Embodiment 5, it is a figure showing the multi-cast-data move format in which the field of the time stamp value was established.

[Drawing 10]It is a figure showing the outline composition of the IP mobility network in the former.

[Description of Notations]

100 A basic IP network, and 101-105 Subnetwork, 111-115 [A foreign agent and 221,222,223 / Multicast router.] A router and 201 A home agent, 202 transmission hosts, and 203 A move host and 211,212,213

[Translation done.]

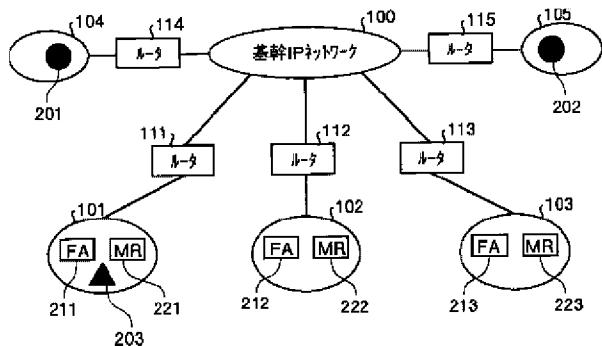
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

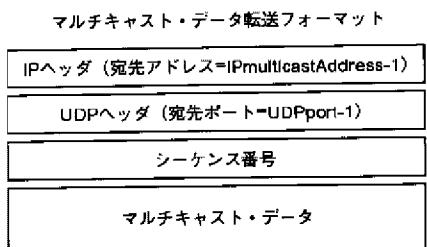


[Drawing 2]

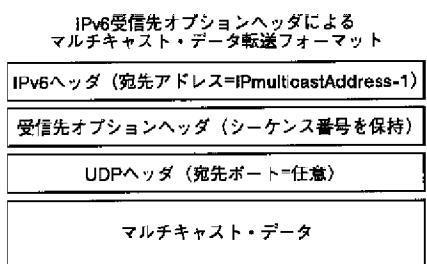
エントリーテーブル

マルキャスト・グループの識別子	登録ホスト	属性
マルキャスト・グループIPmulticastAddress-1	移動ホスト203	リザーフ

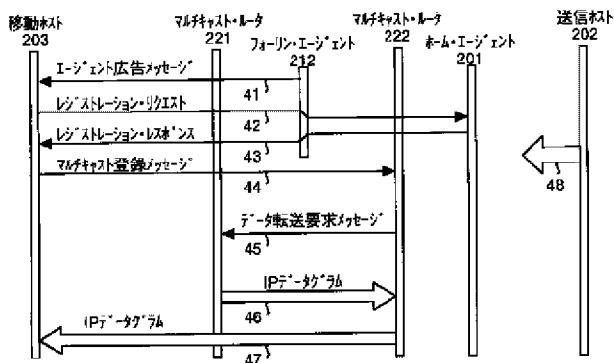
[Drawing 3]



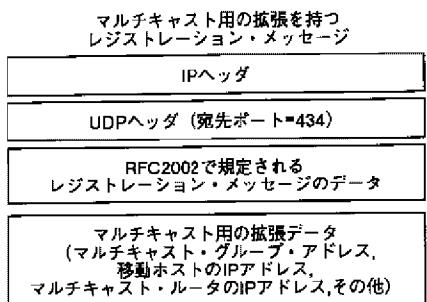
[Drawing 4]



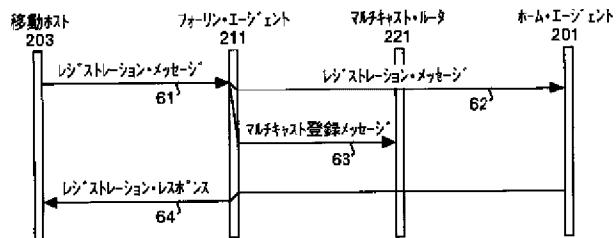
[Drawing 5]



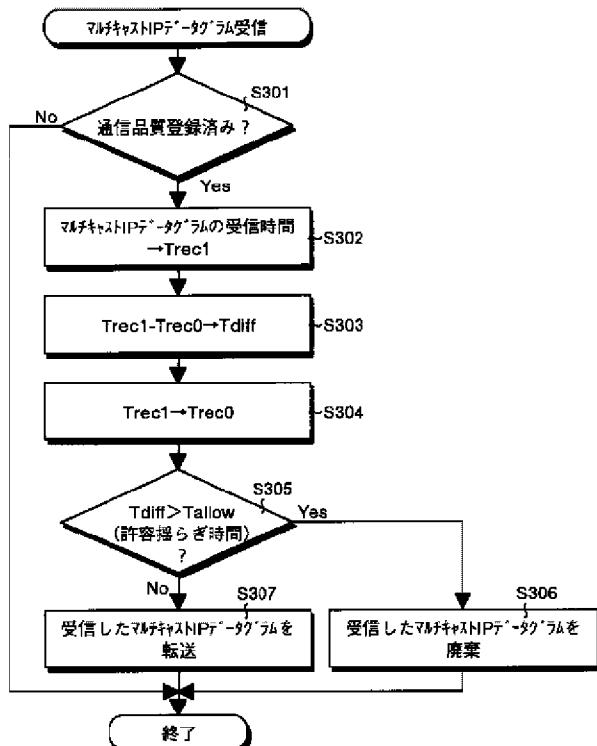
[Drawing 6]



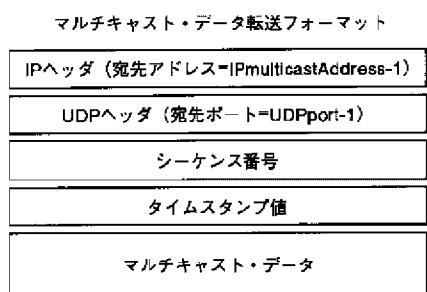
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]